Digitized by Google

Chem 123ª -1
Gren

Digitized by Google

<36636487760013

<36636487760013

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

142 – 144

emic

R

Digitized by Google

Systematisches Handbuch der gesammten Chemie

Zum
Gebrauche seiner Vorlesungen
entworfen

von
Friedrich Albrecht Carl Gren,
der Arzneygelahrtheit und Weltweisheit Doctor, und außerordentl.
öffentlichen Lehrer auf der Friedrichsuniversität zu Halle,
Mitgl. der naturforschenden Gesellschaft
daselbst.

Erster Theil.

Halle,
im Verlage der Waisenhaus-Buchhandlung.
1787.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Dem

Durchlauchtigsten Fürsten

und Herrn,

Herrn

Friedrich Albrecht

Regierenden Fürsten zu Anhalt,

Herzog zu Sachsen, Engern und Westphalen,

Graf zu Askanien,

Herrn zu Bernburg und Zerbst

2c. 2c.

Digitized by Google

Digitized by Google

Durchlauchtigster Fürst,

Gnädigster Fürst und Herr!

Wüßte ich nicht, daß Ew. Hochfürstl. Durchl. mir ein Unternehmen gnädigst verzeihen würden, welches aus Ehrfurcht und Hochachtung entspringt, so würde doch das lebhafteste Gefühl der innigsten Dank-

Digitized by Google

begierde mich selbst rechtfertigen, das mich auffordert, Denenselben gegenwärtigen Entwurf einer Chemie als einen schwachen Beweis meiner tiefsten Verehrung in Unterthänigkeit zu überreichen. Ich verehre in Ew. Hochfürstl. Durchl. nicht nur meinen erhabenen Gönner und Wohlthäter, sondern auch den Kenner und Beförderer der Wissenschaften. Der Unterstützung meines Vaterlandes, das sich Dero glücklichen Regierung freuet, hatte ich größtentheils in meiner akademischen Laufbahn die sorgenfreyere Muße zu verdanken, deren Frucht gegenwärtiges Werk ist, und von

deren

Digitized by Google

deren Anwendung ich durch dasselbe bey Ew. Hochfürstl. Durchl. jetzt Rechenschaft geben möchte.

Ich würde mich glücklich schätzen, wenn Ew. Hochfürstl. Durchl. mein Bestreben, etwas zur Beförderung der nützlichsten Wissenschaft beygetragen zu haben, Ihres gnädigsten Beyfalls nicht unwürdig finden sollten.

Die Vorsehung erhalte Ew. Hochfürstl. Durchl. in der dauerhaftesten Gesundheit, und lasse Dieselben noch lange den größten Ruhm der Fürsten geniessen, der Vater Ihres Volks zu seyn.

Ich habe die Ehre, zeitlebens mit der tiefsten Ehrfurcht zu verharren,

Durchlauchtigster Fürst,
Gnädigster Fürst und Herr!

Ew. Hochfürstl. Durchl.

Halle
den 26. Aprill
1787.

unterthänigster Diener,
Friedrich Albrecht Carl Gren.

Vorrede.

Ohngeachtet der nicht geringen Anzahl neuerer chemischer Lehrbücher, welche wir jetzt besitzen, fühlte ich doch seit einigen Jahren, da ich auf hiesiger Akademie chemische Vorlesungen halte, den Mangel eines Handbuches, welches die gesammte Chemie mit den neuern Entdeckungen und Fortschritten, in einer zusammenhängenden Ordnung, und ihre allgemeinere Grundsätze so vortrüge, daß sie nicht nur der Cameralist, oder der Arzt, sondern jeder brauchen könne, der Anwendung davon zu machen hat. Die Zeiten sind vorbey, da man die Chemie, als einen besondern und eigenthümlichen Theil der Arzneykunst, oder sie bloß dem Arzte zu wissen für nöthig ansahe. Ich würde jetzt einen Theil meiner Zuhörer offenbar eben so zum besten haben, wenn ich ihm bloß pharmacevtische, als

wenn ich bloß technische Chemie vortragen wollte. Wir haben zwar neuere Handbücher der Chemie, welche diese in ihrem ganzen Umfange abhandeln; aber nicht als ein zusammenhängendes Ganzes, sondern besondere Eintheilungen der Wissenschaft machen, als physische, pharmacevtische, technische Chemie, u. s. w., Eintheilungen, welche unnöthige Wiederhohlungen veranlassen, und dem Erfordernisse kein Genüge leisten, die Chemie dem Arzt und Cameralist und Naturforscher zugleich nützlich und lehrreich vorzutragen; so wie es überhaupt nur Eine Chemie giebt, davon die sogenannte pharmacevtische oder technische Chemie nur Anwendungen, und deren Grundsätze der Ausübung in allen ihren Zweigen gemein sind. Ich liefere daher hier ein Lehrbuch der reinen Chemie mit den Anwendungen auf das gemeine Leben da verwebt, wo mich die Natur der Sache jedesmal darauf leitete, ohne jene besonders abzuhandeln. Ich habe mir das Handbuch des sel. **Erxleben**, dieses Meisters in der Compendienkunst, ganz zum Muster genommen, der zuerst von dem richtigen Gesichtspunkt ausgieng, die Chemie allgemein nützlich vorzutragen, und, meiner Einsicht nach, den Weg deutlich zeigte, auf welchem man diese wissenschaftliche Kunst so lehren kann, daß der Zögling das Ganze zu übersehen vermag. In einer Wissenschaft, wo es auf intuitive Kenntniß

von

von Dingen ankömmt, wo der Anfänger Begriffe von mehrern Stoffen erlangen soll, und in der Erlernung als Hauptbegriffe vorläufig erlangen muß, die ihm sonst im gemeinen Leben gar nicht oder nur sehr undeutlich bekannt waren, muß man im Vortrage derselben nothwendig darauf bedacht nehmen; immer suchen, das Folgende aus dem Vorhergehenden herzuleiten, nichts als bekannt voraussetzen, was es dem Anfänger nicht ist, und Theorie stets mit Erfahrungen verweben. Die beträchtlichen Fortschritte, welche die Chemie in dem letzten Jahrzehend gemacht hat, nöthigten mich freylich in vielen Stücken von dem Erxlebischen Plane abzugehen, und die Sachen anders zu ordnen, wie man bey einer, nur flüchtigen, Vergleichung bald finden wird.

Nach einer kurzen Einleitung gebe ich im **ersten Abschnitte** die nöthigen Grundbegriffe, welche zur Erlernung der Wissenschaft erfordert werden. Die Nothwendigkeit, mehrere allgemeine Grundsätze voranzuschicken, und besonders, mehrere Wort- und Sacherklärungen zu geben, zwingt mich, hier öfters schon mancher Stoffe zu erwähnen, die ich freylich bey Anfängern nicht ganz bekannt voraussetzen kann; allein hier hebt auch der mündliche Unterricht die Schwierigkeiten sehr leicht.

leicht. Im zweyten Abschnitte handele ich von den Eigenschaften einiger vorzüglicher Stoffe, mit denen der Anfänger erst bekannt gemacht werden muß, da sie uns die wichtigsten Hülfsmittel zur weitern chemischen Untersuchung der Körper werden. Im dritten Abschnitte gehe ich zu den nähern Bestandtheilen der Körper des Pflanzenreiches, und im vierten zu denen der Körper des Thierreiches über. Im fünften Abschnitte handele ich die Erden und die mineralischen Säuren, die Verbindung der letztern zu Neutral- und Mittelsalzen und mit brennbarem Wesen ab. Daß ich hier der Säure des Bernsteines, des Arseniks, des Tungsteins, und des Wasserbleyes noch gar nicht erwähnte, kann dem nur sonderbar vorkommen, der meinen Plan nicht zu beurtheilen versteht, die Wissenschaft in zusammenhängender Ordnung vorzutragen. Ich hatte im Vorhergehenden weder die Erdharze, noch die Metalle abgehandelt, und konnte also noch nicht der Säure eines Erdharzes oder eines metallischen Stoffes erwähnen, ohne nicht unverständlich zu werden, oder ohne mich auf das Nachfolgende zu berufen. — So bitte ich überhaupt diejenigen, welche mein Buch beurtheilen, darauf Rücksicht zu nehmen, — daß ich kein Wörterbuch schreiben wollte. Manches, was man im ersten Theile vermißt, wird man im zweyten Theile

am

am gehörigen Orte und in der, der Natur der Sache angemessenen Ordnung, finden.

Im zweyten Theile handele ich die entferntern Bestandtheile der Pflanzen- und thierischen Körper, ihre Untersuchung durchs Feuer, und ihre von selbst erfolgende Zerstörung ab. Ich konnte dies noch nicht im ersten Theile bey den nähern Bestandtheilen dieser Körper thun, weil meine Zuhörer erst die mineralischen Säuren und andere Stoffe kennen lernen mußten, die wir mit bey der Untersuchung der entferntern Bestandtheile der organischen Körper anwenden müssen. Würde es wohl der Natur der Sache angemessen seyn, wenn ich z. B. beym Zucker schon von der Zuckersäure handeln wollte, ehe ich noch mit der Salpetersäure, mit ihrer Einwürkung auf das brennbare Wesen, die Anfänger bekannt gemacht hätte? — Ich gehe hierauf ferner zu den Erdharzen über, auf welche mich die durch Verwesung der organischen Körper entstandene Dammerde ganz natürlich leitet, dann zu den Metallen, und mache den Beschluß mit einer nochmaligen Uebersicht aller in dem Vorhergehenden abgehandelten chemisch-einfachen Stoffe, ihrer Natur und wirklichen oder eingebildeten Verwandlung in einander. Auf diese Art glaube ich den Zuhörer von dem Leichtern zum Schwerern, von dem Einfachern zu dem Verwickeltern, von dem Bekann-

tern

tern zu dem mehr Unbekannten allmählig und unvermerkt zu führen. Freylich müssen bey dem mündlichen Vortrage Erfahrung, sinnliche Darstellung, und wirkliche Versuche immer zu Hülfe kommen. Denn die Chemie läßt sich ohne diese schlechterdings nicht am Schreibtische und auf der Studierstube erlernen.

In Rücksicht der Menge der abgehandelten Sachen möchte mir Mancher Vorwürfe machen, daß mein Buch für ein Handbuch viel zu groß sey, als daß man die Wissenschaft in einem halben Jahre darnach endigen könnte, wenn man täglich nur eine Stunde darauf verwenden darf. Ich gebe diß zu; allein ich behaupte auch, daß dieser Vorwurf nicht sowohl mein Compendium, als die Wissenschaft selbst trift. An dieser wird man doch wohl nicht eine zu große Reichhaltigkeit an Sachen, und ihre zu weite Ausdehnung tadeln wollen? Ich glaube nicht, daß man mir Weitschweifigkeit in Räsonnements mit Grunde vorwerfen kann; sie nehmen gewiß den kleinsten Theil ein: alles andere sind Erfahrungssätze, die ich nicht auslassen konnte. Folgerungen und Schlüsse mußte ich aber nothwendig aus den Erfahrungen und Beobachtungen ziehen. Die letztern halte ich für den Körper, die Theorie aber für die Seele, welche ihn belebt, und in weitere Thätigkeit versetzt. — Immer gehe ich

bey

bey der Erklärung auf die Verwandtschaften zurück, welche die letzte Grenze sind, über welche weiter hinauszuschreiten ich mir nicht getraue. Ich bin kein Liebhaber von spitzfündigen Untersuchungen, von Grübeleyen, und weitläuftigen Dogmatisiren; ich habe nur Muthmassungen gewagt, wo uns hinlängliche Erfahrungen zur Entscheidung mangelten; oft lieber manches unerklärt gelassen, was ich nach den ordentlichen Gesetzen der Natur nicht erklären konnte. Oft weichen freylich meine Theorien von den gewöhnlichen ab, oft sind sie ihnen ganz entgegengesetzt; und ich sehe voraus, daß viele mein Buch deswegen tadeln werden, weil ich in manchen Stücken anders denke als sie. Ich hoffe aber auch, daß ich immer hinlängliche Gründe aus Erfahrung und Vernunft dazu hatte, wo ich es that. Ich bin überzeugt, daß, wenn man so fortfährt, wie man jetzt anfängt, wo man auf das Ansehen einiger Männer im Auslande Theorien annimmt, ohne sie zu prüfen, wenn sie auch mit andern Naturgesetzen stritten; wo man der Natur Gesetze aufbürdet, die sie nicht hat; wo man die Erscheinungen in der Körperwelt nach seinen Begriffen modelt; wo man aus einzelnen Erfahrungen allgemeine Schlüsse und Folgerungen macht; wo man Erklärungen entwirft, ohne das Ganze zu übersehen; wo jeder, der etwa diesen oder jenen Versuch an-

zustellen

zustellen weiß, auch sogleich eine Theorie in die Welt schickt; ich bin überzeugt, sage ich, daß dann in einigen Jahren die Wissenschaft in ein Chaos verwandelt seyn wird, wo Dunkel und Finsterniß herrscht; in ein Labyrinth, aus welchem sich der Geübteste nicht wieder finden kann. Es war mir jetzt schon unmöglich, bey den verschiedenen Erklärungen alle die mancherley Meynungen der Chemisten anzuführen. Ich konnte nur die vorzüglichsten, oder die am mehresten Aufsehen erregenden bemerken.

Ich werde mich glücklich schätzen, wenn ich durch mein Buch nur hie und da zur nähern Prüfung dieses oder jenes Satzes, zur Aufdeckung irgend eines Irthums, und zur Bestätigung auch nur einiger Wahrheiten etwas Gelegenheit gegeben haben möchte.

Geschrieben auf der Friedrichsuniversität zu Halle, den 26. Aprill 1787.

F. A. C. Gren.

Inhalt.

Inhalt.

Einleitung. S. 1—30.
Begriff. Eintheilung. Geschichte der Chemie. S. 1—10.
Neuere Schriftsteller. S. 10—29.
Chemische Zeichen. S. 30.

Erster Abschnitt. Nöthige Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung der Körper überhaupt. S. 31—136.
Gleichartige und ungleichartige Theile. S. 31.
Mechanische Theilung der Körper. S. 36.
Chemische Zerlegung und Zusammensetzung. Chemische Verwandtschaft. S. 43.
Chemische Mittel zur Zerlegung und Zusammensetzung der Körper. S. 52.
Auflösung. S. 54.
Dampfauflösung. Cementation. S. 61.
Niederschlagung. S. 64.
Anwendung des Feuers zur Untersuchung der Körper. Oefen. S. 70.
Schmelzen. S. 81.
Schmelzgefäße. S. 94.
Verflüchtigen und Abdampfen. S. 100.
Verkalken. S. 106.
Destilliren. S. 108.
Pneumatisch-chemischer Apparat. S. 119.
Sublimiren. S. 123.
Waage, Gewicht, Maaße. S. 125.
Laboratorium. S. 136.

Zweyter Abschnitt. Von einigen vorzüglichern und am allgemeinsten verbreiteten einfachern Stoffen und Bestandtheilen der Körper der drey Naturreiche. S. 137—243.
Salze. Krystallisiren. S. 137.
Säuren. S. 144.
Laugensalze. S. 146.
Neutralsalze. S. 152.
Mittelsalze. S. 155.
Aufbrausen. Luftsäure. Parkersche Glasgeräthschaft. S. 157.
Gebrannte Kalkerde. S. 167.
Aetzende und milde Laugensalze. S. 173.
Aetzbarkeit. S. 179.
Wärmematerie. S. 184.
Lichtmaterie. Feuer. S. 194.

Digitized by Google

Verbrennen. Phlogiston. Phlogistisirte Luft. S. 202.
Atmosphärische Luft. Dephlogistisirte Luft. S. 222.
Wasser. S. 232. Destillirung desselben. S. 235. Verwandlung in Luft. S. 238.

Dritter Abschnitt. Leichtere Untersuchung der Körper des Gewächsreiches durch mäßige Wärme, in Rücksicht ihrer nähern Bestandtheile. S. 244—325.

Pflanzenschleim und Gummi. S. 244.
Harze und natürl. Balsame. S. 245.
Gummiharze. S. 247. Caouthouc. S. 248.
Uebergüsse und Abkochungen. S. 249.
Gummichte Extracte. Roob. Muße. S. 250.
Mehl. S. 254.
Wesentliche Pflanzensalze. S. 258. Sauerkleesalz. S. 259. Weinstein. S. 260. Andere saure Pflanzensäfte. S. 261. Süße wesentliche Salze. Zucker. S. 262.
Zusammenziehender Stoff. S. 268.
Färbende Materie. Pigmente. S. 269.
Fette Oele. S. 276. Emulsion. S. 282. Seifen. S. 284.
Aetherische Oele. Abgezogene Wässer. S. 292. Oelzucker. S. 310. Starkeyische Seife. S. 311.
Spiritus Rector. S. 312.
Kampher. S. 316.
Aetzender Pflanzenstoff. S. 320.
(Narcotischer Grundstoff. Bitterer Grundstoff.) S. 321.
Fadiger Theil der Gewächse. S. 323.

Vierter Abschnitt. Leichtere Untersuchung der Körper des Thierreichs durch mäßige Wärme, in Rücksicht ihrer nähern Bestandtheile. S. 324—384.

Vom Ursprung thierischer Stoffe aus dem Pflanzenreich. S. 324.
Gallerte. Leim. S. 326.
Fett. S. 328.
Milch. Butter. Käse. Milchzucker. Molken. S. 331.
Blut. Lymphe. Entzündungskruste. S. 339.
Thierische Wärme. S. 353.
Mucus. S. 355.
Speichel. S. 357.
Magensaft. S. 358.
Galle. Gallensteine. S. 361.
Andere flüßige thierische Stoffe. S. 365.
Festere thierische Theile. S. 366.
Seide. S. 372.
Eyer. S. 372.
Schaalthiere. Corallen. Thierische erdigte Concretionen. S. 376.
Einige Insekten und Gewürme. Ameisensäure. S. 378.
Moschus. Biebergeil. S. 383.

Fünf-

Fünfter Abschnitt. Von den Erden und mineralischen Säuren, nebst ihren Verbindungen zu Neutral- und Mittelsalzen. S. 385—684.

Einfache Erden. S. 385.

Kieselerde. S. 386. Gemeines Glas. S. 388. Kieselfeuchtigkeit. S. 391. Verglasung. S. 394.

Kalkerde. S. 394. Mörtel. S. 395.

Bittersalzerde. S. 396.

Alaunerde. S. 403.

Schwererde. S. 409.

Mineralische Säuren. S. 414.

Vitriolsäure. S. 415. Vitriolische Neutralsalze. Vitriolisirter Weinstein. S. 422. Glaubersalz. S. 425. Glaubers geheimer Salmiak. S. 428. Vitriolische Mittelsalze. Selenit. S. 431. Bittersalz. S. 438. Gewöhnlicher Alaun. S. 443. Lackfarben. S. 450. Schwerspath. S. 456.

Vitriolsäure und brennbares Wesen. Phlogistisirte Vitriolsäure. S. 459. Schwefelluft. S. 464. Schwefel. S. 468. Schwefelleber. Hepatische Luft. S. 482. Pyrophorus. S. 497. Verwittern der Kiese. Gewinnung des Alauns. S. 506. Saure Seifen. S. 517.

Salpetersäure. S. 518. Salpetersaure Neutralsalze. Prismatischer Salpeter. S. 527. Rhomboidalsalpeter. S. 530. Ammoniakalischer Salpeter. S. 532. Salpetersaure Mittelsalze. Kalksalpeter. S. 533. Bittersalzerdigter Salpeter. S. 536. Alaunerdigter Salpeter. S. 537. Schwererdigter Salpeter. S. 538.

Salpetersaure Neutral- u. Mittelsalze mit Vitriolsäure. S. 540.

Salpetersäure und brennbares Wesen. S. 543. Salpeterluft. S. 548. Verpuffen der salpetersauren Salze. S. 561. Schießpulver. S. 563. Vitriolöl aus Schwefel. S. 574.

Küchensalzsäure. S. 578. Neutralsalze daraus. S. 582. Digestivsalz. ebend. Gemeines Küchensalz. S. 583. Gemeiner Salmiak. S. 593. Küchensalzsaure Mittelsalze. Küchensalzsaurer Kalk. S. 600. Urinöse Luft. S. 605. Flüchtige Schwefelleber. S. 610. Küchensalzsaure Bittersalzerde. S. 612. Küchensalzsaure Alaunerde. S. 613. K. Schwererde. S. 614.

Küchensalzsaure Neutral- und Mittelsalze mit Vitriolsäure. S. 615. mit Salpetersäure. S. 620.

Küchensalzsäure und brennbares Wesen. Küchensalzsaure Luft. S. 622. Dephlogistisirte Salzsäure. S. 625.

Königswasser. S. 630.

Flußspathsäure. S. 630. Flußspathsaure Luft. S. 636. Flußspathsaure Neutralsalze. S. 638. Flußspf. Mittelsalze. S. 638. Flußspathsäure und Kieselerde. S. 643.

Flußspathsaure Neutral- und Mittelsalze mit Vitriolsäure. S. 644. mit Salpetersäure. S. 645. mit Salzsäure. S. 646.

Flußspathsäure und brennbares Wesen. S. 647.

Boraxsäure. Borax. S. 648. Boraxsaure Neutralsalze. S. 659. Boraxsaure Mittelsalze. S. 660.
Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze mit Vitriolsäure. S. 663. mit Salpetersäure. S. 664. mit Küchensalzsäure. S. 665. mit Flußspathsäure. S. 666.
Boraxsäure und brennbares Wesen. S. 667.
Gemischte Stein- und Erdarten. S. 668. Thon. S. 671. Töpferzeug. S. 674. Porzellan. S. 675.

Einige der erheblichsten Druckfehler, die ich vor dem Gebrauch des Buchs zu verbessern bitte.

S. 5. Z. 7. v. u. lies empirischen.
S. 20. steht Ingenhousz unter den englischen Chemisten, da er ein Niederländer ist.
S. 36. §. 27. lies in dem angef. Beyspiele liebet statt Salpeter, Eisenfeil.
S. 44. Z. 6 und 7. lies Anziehung.
S. 51. Z. 13. l. daß er sich wieder von C abscheidet, statt, daß er C wieder von A abscheidet.
S. 122. Z. 8. von unten, l. waagerecht statt senkrecht.
S. 174. Z. 15. l. demselben st. derselben.
S. 191. Z. 16. von unten, l. bis st. die.
S. 209. Z. 11. l. keine Luftsäure st. Luftsäure.
S. 219. Z. 12. l. der verbrennende Körper.
S. 223. Z. 11. l. hindurch anstellte,
S. 256. Z. 1. v. u. streiche aus, Sage.
S. 283. Z. 4. v. u. streiche aus, wieder.
S. 309. Z. 13. lies *Cataria*
S. 351. Z. 8. v. u. l. mehrern st. mehr.
S. 553. Z. 15. v. u. l. der st. dem.
S. 557. Z. 12. v. u. l. Salpeterluft st. Salpetersäure.
S. 617. Z. 11. l. geheimen Salmiak st. Bittersalz.

Syste-

Systematisches Handbuch der Chemie.

Einleitung.

§. 1.

Die Chemie ist eine Wissenschaft, welche uns die Mischung der Körper, oder die Bestandtheile derselben nach ihrer Natur, Menge und Vereinigung, kennen lehrt, und die Art und Weise vorträgt, die Körper in einfachere Bestandtheile zu zerlegen und aus diesen wieder neue Zusammensetzungen zu machen, um daraus zum Gebrauch für das gemeine Leben, und für unsere Bedürfnisse allerley nützliche Anwendungen zu veranstalten.

Meynungen über die Herleitung des Worts Chemie, oder Chymie. Synonymen dieser Wissenschaft: Scheidekunst oder spagirische Kunst, hermetische Kunst, Pyrotechnie.

§. 2.

Die Chemie ist aber nicht nur eine Wissenschaft, die eine Sammlung von Wahrheiten enthält, welche auf Erfahrungen, Folgerungen und Vernunftschlüssen beruhen; sondern sie ist auch eine Kunst, deren Arbeiten in die Sinne fallende Erfolge haben und körperliche Ausübung erfordern. Ihr Zweck ist nicht bloß, speculative Betrachtungen über die Natur und Mischungen der Körper anzustellen, sondern auch diese durch rechte Bearbeitung für die Welt brauchbar zu machen.

§. 3.

Die Gegenstände dieser wissenschaftlichen Kunst sind alle Körper und Materien unsrer Welt. Ihr Umfang ist also groß. Doch da nicht alle individuellen Körper, ja öfters nicht alle Arten und Gattungen, in ihrer Mischung sehr wesentlich von einander verschieden sind; und diese auch keine besondere Betrachtung verdienen, so wird sie dadurch einigermassen mehr abgekürzt. Sie bleibt aber immer noch in ihrer Ausübung unermeßlich, und in den Quellen zu ihrer Untersuchung unerschöpflich.

§. 4.

Die Chemie ist folglich ein Theil der Naturwissenschaft. Sie ist aber keinesweges ein besonderer Theil der Arznenwissenschaft oder der Haushaltungskunst, und sie kann nicht mit mehrerm Rechte für einen solchen angesehen werden, als die Physik oder Naturgeschichte; ob sie gleich dem Arzte und Cameralist ganz unentbehrlich ist.

§. 5.

Die Grundsätze der Chemie lassen sich auf vielerley Wissenschaften, Gewerbe und Künste anwenden, welche innere Veränderungen, Zerlegungen und Zusammensetzungen dieser oder jener Stoffe, um sie zu ihren Zweck zu verwenden, bewürken müssen; allein es scheint mir unnatürlich und gezwungen zu seyn, deswegen so viele und besondere Eintheilungen der Chemie zu machen. Es giebt im Grunde nur **Eine** Chemie, die aber wie z. B. auch die Mathematik, zum Vortheil unterschiedener Künste besonders angewendet werden kann.

Eintheilung der Chemie 1) in die physische; 2) in die medizinische, a) physiologische, b) pathologische, c) pharmazevtische; 3) in die technisch-ökonomische, a) Halotechnie (Salzchemie), b) Lithurgie (Steinchemie), c) Hya-

Hyalurgie (Glaschemie), d) Phlogurgie (Chemie brennbarer Stoffe), e) Zymotechnie (Gährungschemie), f) Metallurgie, α) Docimasie (Probierkunst), β) Hüttenwesen, g) Oberflächenchemie, h) ökonomische oder Erzielungschemie, u. s. w.

§. 6.

Die **Alchemie** hat mit unserer Wissenschaft nichts weiter gemein, als die Aehnlichkeit des Nahmens. Ihr Zweck ist, den philosophischen Stein, das heißt, eine Materie zu finden, durch welche sich alle übrige Metalle in Gold verwandeln lassen, und welche zugleich eine allgemeine Arzney gegen alle Krankheiten abgebe. Man thut der Alchemie und ihren Verehrern, den sogenannten **Adepten**, wohl nicht zu viel Unrecht, wenn man die erstere für ein Hirngespinst, und diese für Persohnen erklärt, welche das Würkliche verlassen um nach einen Phantom zu haschen.

§. 7.

In Ansehung des Nutzens der Chemie bedarf es wohl gar keines besondern Beweises: denn schon aus dem von ihr gegebenen Begriff erhellet ihre Unentbehrlichkeit, in der **Mineralogie** zur richtigen Klaßification der Foßilien, in der **Physik** zur Erklärung so vieler Naturerscheinungen und zur Kenntniß der Natur und Eigenschaften so vieler Stoffe, in der **Physiologie** und **Pathologie** zur Erläuterung der innern Veränderungen, Mischungen und Scheidungen fester und flüßiger Theile des gesunden und kranken Körpers; in der **Arzneymittellehre** und **Pharmazie** zur Bereitung der wirksamsten Arzneyen; in der **Technologie** zur Einsicht des Wesentlichen der mehresten Künste und Handwerker. Sehr viele Gewerbe sind von der Art, daß sie ganz auf chemischen Grundsätzen beruhen; und in den meh-

mehresten andern finden diese eine Anwendung. Die Chemie kann sich mit Recht der Erfindung und der Verbesserung sehr vieler Künste rühmen, und ohne sie kann man keine gründliche Einsicht in die mehresten derselben erlangen. Sie gehört daher zu den ersten Wissenschaften, welche die menschliche Glückseligkeit vermehren und sie belohnt ihren Verehrern den Fleiß, den sie auf sie wenden, auch unmittelbar. Durch die Chemie lernt man so viele Dinge des gemeinen Lebens und die nützlichen Eigenschaften so vieler Körper kennen, ihren Werth und ihre Unentbehrlichkeit schätzen, und die Güte und Weisheit Gottes bewundern.

§. 8.

Es giebt mancherley Methoden, nach welchen die Chemie vorgetragen worden ist. Bald ordnete man den systematischen Vortrag nach den Arbeiten und Operationen, die man zur Kenntniß der Mischung der Körper anwenden muß; bald nach den Producten und Stoffen, die man durch jene erhält; bald nach den einfachern Bestandtheilen und Elementen der Körper; bald nach der Anwendung der Chemie auf Wissenschaften, Gewerbe und Künste. Allein alle diese Methoden haben ihre entschiedene Schwierigkeiten. Denn außerdem, daß sie häufige Wiederholungen veranlassen, läßt sich dabey das Ganze nicht so ordnen, daß das Folgende aus dem Vorhergehenden erklärt würde, ein Erforderniß, das bey dem Lehrvortrage unsrer Wissenschaft unumgänglich nothwendig ist.

§. 9.

Wir werden hier suchen, diesem Erfordernisse so viel als möglich, ein Genüge zu leisten, und uns sorgfältig hüten, nichts als bekannt vorauszusetzen, was erst durch das Nachfolgende erläutert werden muß.

Wir

Wir werden die theoretische oder reine Chemie nicht von der ausübenden oder practischen trennen; sondern diese mit jener verweben. Denn die theoretische Chemie besonders abzuhandeln, und vor der practischen voranzuschicken, scheint deswegen nicht vortheilhaft zu seyn, weil sie sich auf diese gründet, und ohne dieselbe von Anfängern schlechterdings nicht verstanden werden kann.

§. 10.

Die Chemie ist, als eine gemischte Wissenschaft, auf Beobachtungen und Versuche gegründet. Diese mußten nothwendigerweise eher angestellt und gemacht seyn, ehe man auf wissenschaftliche Art Folgerungen und Schlüsse daraus machte. Es ist daher auch thörigt, den Ursprung der Chemie, als Wissenschaft betrachtet, in dem entferntesten Alterthum suchen zu wollen. Die Entdeckung von Thatsachen ist blos das Werk der Sinne, und es ist nicht zu verwundern, daß Jahrhunderte verstreichen konnten, ehe man mehrere dieser Entdeckungen machte, und noch mehr, ehe man diese Thatsachen sammlete. Nur erst in den neuesten Zeiten verband man sie zu einer wissenschaftlichen Form. Schon die ersten Bewohner der Erde hatten Bedürfnisse, deren Befriedigung allerdings die Ausübung dieser oder jener chemischen Operation erforderte. Allein alles beruhete gewiß nur auf einzelnen Erscheinungen und einer empyrischen Ausübung. Die Aegypter sammleten mehrere dieser Erfahrungen, schrieben sie nieder, und übten sie aus. Aber auch ihre Chemie ist wohl nur eine bloße unvollkommene Kunst, und nichts weniger als eine Wissenschaft zu nennen. Mehrere metallurgische Arbeiten wurden von den Alten ausgeübt; die orientalischen Nationen, besonders auch die Aegypter, trieben sie in

dem Zeitraume von der Pflanzung der Nationen bis auf Alexander den Großen.

Tubalcain. Noah. Moses. Hermes Trismegistus oder Siphoas. Isis. Horus. Democritus.

§. 11.

Seitdem das Gold der allgemeine Preiß von allen Gütern wurde, war es wohl nicht zu verwundern, daß sich einige Persohnen einfallen ließen, zu glauben, daß vielleicht dieses Metall durch Kunst hervorgebracht werden könne, worin sie durch falsche Vorstellungen von der Erzeugung der Metalle noch mehr bestärkt wurden. Dieß gab den Ursprung der Alchemie. Allein man findet diesen Nahmen doch nur erst nach Christi Geburt erwähnt. Ihre bildervolle Sprache scheint mir kein hinlänglicher Grund zum Beweise ihres grauen Alterthums zu seyn. Ueber diesen Gegenstand verlohr man bald alle andere aus dem Gesichte. Die Verwandlung der Metalle war der Punkt, um welchen sich die Untersuchungen der damaligen Chemisten sämmtlich dreheten; und diejenigen, welche sie suchten, schrieben dunkel und geheimnißvoll, theils um sich den Schein einer hohen Weisheit zu geben, theils um ihre würkliche Unwissenheit zu bedecken. Unter der Alexandrinischen Secte fiengen die Griechen vorzüglich an die Alchemie zu betreiben; es ist aber glaublich, daß viele Schriften, welche man aus diesem Zeitraume nennt, Geburten späterer Zeiten sind und erdichtete Nahmen führen; und es ist noch ungewiß, ob jenes Problem zuerst bey den Griechen entstand, oder von den Aegyptern zu ihnen übergebracht wurde. Dieser Zeitraum dauerte ohngefähr bis ins achte Jahrhundert nach Christi Geburt, wo die Barbarey auch den Schriften der Alchemie unter den Christen auf eine Zeitlang ein Ende machte.

Porphyrius. Jamblichius. Heliodorus. Philippus Epibychius. Themistius Euphrata. Aeneas Gazaeus. Synesius. Zosimus. Olympiodorus Alexandrinus. Theophrast Eresius. Hierotheus. Archelaus Anepigraphus. Pelagius. Eugenius. Kosmus. Heraklius. Sergius. Stephanus Alexandrinus. Pappus.

§. 12.

Die Künste und Wissenschaften, welche durch die Barbarey von den Christen verdrängt wurden, giengen zu den Arabern über. Mit ihnen kann man füglich einen neuen Zeitraum anfangen. Aber auch sie betrieben nur die Alchemie. Sie schrieben ebenfalls dunkel und geheimnißvoll und arbeiteten handwerksmäßig. Der Zweck ihrer Arbeiten war anfangs bloß die Verwandlung der Metalle. Sie verbanden mit der Weltweisheit mehrentheils die Arzneywissenschaft; dieß sowohl, als unrichtig verstandene hieroglyphische Redensarten, gab vielleicht Anlaß, durch alchemistische Operationen allerhand Arzneyen zu bereiten. Man trift in den Schriftstellern dieses Zeitraums auch schon würklich Spuren chemisch bereiteter Arzneyen an; so daß man füglich den Ursprung der medizinischen Chemie bey den Arabern zu suchen hat. Unter den Christen standen damals nur wenige Alchemisten auf.

Geber. Rhases. Avizenna. Albukases. Mesür. Morienus. Vincent Bellovacensis. Jedith. Thograi oder Abuismael. Die *turba philosophorum.*

§. 13.

In dem dreyzehnten Jahrhunderte näherte man sich zwar in Europa wieder in etwas der Aufklärung in Wissenschaften und man fieng daselbst an, auch mehr Aufmerksamkeit auf die Chemie zu wenden. Die handwerksmäßigen Alchemisten blieben aber noch immer die einzigen Chemisten, und der Stein der Weisen war das Ziel ihrer Bemühungen. Die Metallurgie trieb man

ohne Verbesserung. Die Zahl der alchemistischen Schriftsteller dieses Zeitraums ist ziemlich groß; aber unzählich war die Zahl derer, welche von dem Schwindel des Weisensteins angesteckt wurden. Einige wenige haben das Verdienst, einiges in der medizinischen Chemie entdeckt zu haben; allein die Hindernisse, die sie durch ihre alchemistischen Bemühungen der wahren Chemie in den Weg setzten, verdunkeln alles übrige. Ihre Schreibart blieb dunkel und mystisch. Die Seuche, welche die alchemistischen Schriftsteller damals in dem Gehirne der Menschen verbreiteten, dauert noch fort; und kann von aufgeklärter Weltweißheit jetzt noch nicht ganz vertilgt werden.

Albert von Bollstedt. Roger Baco. Raimund Lullius. Ferrarius. Thomas de Aquino. Arnold von Villa nova. Joh. de Rupescissa. Thaddeus Florentinus. Wilh. Guarignara. Petrus Bonus Lombardus. Jodokus Grever. Alanus. Dyonis. Zacharias. Nicol. Flamellus. Bernh. Trevisanus. Barthold Schwarz. Joh. Isaak Holland. Geo. Riplaeus. Thom. und Sam Norton. Vincenz Koffsky. Richard Ortholanus. Aurelius Augurellus. Mich. Potier. Basil. Valentinus und mehrere Anonymi oder erdichtete Nahmen.

§. 14.

Im sechszehnten Jahrhunderte kam die Zeit der Reformation, die, wie auf alle Wissenschaften, also auch auf die Chemie den beträchtlichsten Einfluß hatte. Ein berüchtigter Alchemist Theophrast Paracelsus stand zwar damals auf, und vermehrte die Thorheit seiner Vorgänger mit einer neuen, nämlich vermittelst der Alchemie die Universalmedicin zu finden; allein viele vernünftigere Männer fiengen an, die scholastische Weltweißheit zu verdrängen, Speculationen zu verlassen und den Nebel des Aberglaubens zu zerstreuen. Viele einzelne chemische Künste und Arbeiten waren schon damals

mals bis zu einer merkwürdigen Stufe der Vollkommenheit gediehen. Man bemühete sich, diese immer mehr und mehr zu sammlen, die Handgriffe zu entdecken und zu entwickeln. Die Metallurgie erhielt mit **Agricola** eine neue **Periode**. Die glücklichen Curen und die Prahlereyen des Paracelsus trugen selbst mit dazu bey, daß man die Chemie mehr auf die Arzneykunde anzuwenden anfieng, und mehrere chemisch bereitete Arzneyen einführte. Man machte in den übrigen physikalischen Wissenschaften mehrere Entdeckungen, die den beträchtlichsten Einfluß auf die Chemie hatten: kurz man trug in diesem bis zu Ende des folgenden Jahrhunderts die Materialien zu dem Gebäude zusammen, das in neuern Zeiten daraus errichtet wurde. Demohngeachtet fand Paracelsus noch Nachahmer und Vertheidiger, und selbst die schätzbarsten Chemisten waren von den Thorheiten der Alchemie nicht ganz frey. Die Theosophen machten eine besondere Gattung der Alchemisten dieser Zeit aus.

Aureolus Philip Paracelsus Theophrast Bombast von Hohenheim Joh. Baptist. von Helmont. Georg Agricola. Oswald Crollius. Lazarus Erker. Ant. Neri. Franz Baco von Verulam. Dan. Sennert. Joh. Beguin. Zacharias Brendel. Joh. Rudolph Glauber. Guerner Rolfinc. Otto Tachen.

§. 15.

Zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts fieng man an, das Gebäude der Wissenschaft zu errichten, und die verschiedenen aus Erfahrungen und Versuchen gefolgerten Sätze und Wahrheiten in ein zusammenhängendes Ganze zu bringen. Aufgeklärte Philosophie, Schutz der Fürsten, errichtete Akademien und Societäten, thätiger Eifer der Liebhaber der Chemie, und Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse unter Künst-

ler brachten die Wissenschaften zu der Höhe, auf welcher wir sie jetzt erblicken.

I. Teutsche Chemisten.

Joh. Joach. Becher.

Opuscula chymica rariora, per *Frid. Rothscholzium.* Norib. 1719. 8; Oedipus chymicus. Francof. 1664. 12. 1705. 8.; chymischer Glückshafen oder große chymische Concordanz. Halle 1726. 4.; Physica subterranea. Francof. 1669. 8. Hal. 1703. 8. Lipf. 1738. 4. Alphabetum minerale. Norib. 1719. 8.

Joh. Bohn.

Dissertat. physico-chymicae. Lipf. 1685. 4. 1696. 8.

Jac. Barner.

Chymia philosophica. Norib. 1669. 1689. 8.

Mich. Ettmüller.

Chimia rationalis et experimentalis curiosa. L. B. 1684. 4.

Joh. Conr. Barchhusen.

Pyrosophia. Lugd. Bat. 1689. 4. Compend. ration. chem. more Geometr. concinn. ib. 1712. 8. Elementa Chemiae. ib. 1718. 4. Synopsis pharmaciae. ib. 1715. 4.

Joh. Kunkel von Löwenstern.

Laboratorium chemicum. (Teutsch.) Hamb. 1716. 1738. 8.; chymische Anmerkungen. Wittenb. 1677. 8. Ars vitraria experimentalis oder vollkommne Glasmacherkunst. Frankf. 1689. Nürnb. 1743. 4. Fünf curiöse chemische Tractätlein. Frankf. und Leipz. 1721. 8.

W. Homberg.

In der Hist. und den Memoires de Mathem. et de Physique de l'académie royale des sc. de Paris.

Geo. Wolfg. Wedel.

Compendium chymiae theoreticae et practicae. Ien. 1715. 4.

Geo. Ernst Stahl.

Gründl. Einleitung zur Chemie. Leipz. 1720. Fundamenta Chimiae dogmaticae et experimentalis. Norib. 1723. 1732. 1746. Specimen becherianum. Einleitung zur Grundmixtion. Leipz. 1720. 8. Obser-

vationes

vationes physico-chymico-medicae curiosae. Hal. 1709. 8. Opusculum chymico-physico-medicum. ib. 1715. 4. Experimenta, observationes, animadversiones CCC. Berol. 1731. 8.

Herrm. Friedr. Teichmeyer.
Institutiones Chemiae. Ien. 1729. 1752. 4.

Friedr. Hoffmann.
Observationum physico-chymicarum selectiorum. L. III. Hal. 1722. 4. de methodo examinandi aquas salubres. ib. 1703. 4.

Joh. Mor. Hoffmann.
Acta Laboratorii chemici Altdorfini. Norib. et Altd. 1719. 4.

Gottfr. Rothe.
Gründliche Anleitung zur Chemie. Leipz. 1717., und hernach mehrere male aufgelegt.

Joh. Fr. Henkel.
Flora Saturnizans. Leipz. 1721. 8. Pyritologia oder Kieshistorie. ebendas. 1725. 8. 1754. kleine mineralogische und chemische Schriften; herausgegeben von Carl Friedr. Zimmermann. Dresd. und Leipz. 1744. 8.; und in den Misc. berolin.

Joh. Junker.
Conspectus Chemiae theoretico-practicae. Hal. 1730 — 38. 4; 1744. 4. Teutsch von D. Lange. 3 B. 1749 — 53. ebendas. 4.

Christoph Andreas Schlüter.
Gründlicher Unterricht von Hüttenwerken. Braunschw. 1738. fol.

Joh. Heinr. Pott.
Exercitationes chymicae. Berol. 1738. 4. Observationum et animadversionum chymicarum collectio. I. II. Berol. 1739. 1741. 4. chym. Unters. von der Lithogeognosie. Nebst zwey Forts. und Anhange. Berlin 1757. 4. und in den miscell. berolin.

Caspar Neumann.
Praelectiones chymicae, herausg. von J. C. Zimmermann. Berlin 1740. 4. Chemia medica dogmatico-experimentalis, herausg. von Christph. Heinr. Kessel. Züllichau 1749 — 55. 4. Th. 1 — 10. — 2te abgek. Aufl.

Aufl. eb. 2. Th. 4. 1756.; und in den Ephemerid. nat. curios., philosophical Transact., und miscell. berolinensibus.

Joh. Fr. Cartheuser.

Elementa chemiae dogmatico-experimentalis. Halae 1736. 8. Frf. ad Viadr. 1753. 8. 1766. 8. Pharmacologia theoretico-practica. Berol. 1745. 8. 1770. 8. vermischte Schriften aus der natürlichen Chemie und Arzneygelahrtheit. Frankf. a. d. Od. 1756. 8. Diss. physico-chemico-medicae. ib. 1774. 75. 8. T. I. II.

Hieron. Ludolff.

Die in der Medicin siegende Chymie. Erf. 1743—50. 4. 1—7. Th. und Supplement; Einleitung in die Chemie. ebend. 1752. 8.

Peter Gericke.

Fundamenta chemiae rationalis. Lips. et Guelph. 1741. 8.

Joh. Andreas Cramer.

Elementa docimasiae. Lugd. Bat. 1737. 8. 1739. 1744., übers. von Christph. Ehreg. Gellert. Leipzig 1749. 8. Anfangsgründe der Metallurgie. Blankenb. 1774—77. Th. I—III. kl. fol.

Chrstph. Andr. Mangold.

chymische Erfahrungen. Erfurth 1748. 4. Fortsetzung. Frankf. und Leipz. 1749. 4.

Chph. Ehregott Gellert.

Anfangsgründe zur metallurgischen Chemie. Leipzig 1751. 1776. 8. Anfangsgründe zur Probierkunst. Leipz. 1755. 8.

Joh. Christ. Bernhard.

Chymische Versuche und Erfahrungen. Leipz. 1754. 8.

Joh. Christ. Zimmermann.

Allgemeine Grundsätze der theor. und practischen Chemie. Dresd. 1755—56. Th. I. II. 4.

Rud. Aug. Vogel.

Institutiones chemiae. Goett. 1755. L. B. 1757. 8. Frf. et Lips. 1762. 1764. 1774. 8. übers. mit Anm. von Wiegleb. Weimar 1775. 8. neuberichtigte Aufl. 1785. 8.; und verschiedene Dissertat. und Programme.

Joh.

Joh. Georg Model.

De borace nativa, a Persis Borech dicta. Lond. 1747. 4. Versuche und Gedanken über einen natürl. oder gewachsenen Salmiak. Leipz. 1758. 8. Chymische Nebenstunden. Petersb. (1764.) 8. Fortsetzung seiner chym. Nebenstunden. eb. 1768. 8. Dessen kleine Schriften. das. 1773. 8.

Joh. Heinr. Gottl. von Justi.

Gesammlete chymische Schriften. Berl. 1760. 8. 2 Th.

Joh. Gottl. Lehmann.

Physikalisch-chemische Schriften. Berl. 1761. 8. Probierkunst. eb. 1761. 1775. 8.; Cadmiologia oder Geschichte des Farbenkobolts. Königsb. 1764—1766. 4. 1. u. 2. Th.

Andr. Sigm. Marggraf.

chymische Schriften. Berl. 1761—1767. 8. 1. u. 2. Th.

Carl Wilh. Pörner.

Delineatio pharmaciae chemico-therapeuticae. Lips. 1764. 8. (Uebersetzung von *Macquer* Dictionnaire de chymie, mit vielen Anmerk.) Anmerkungen über Hrn. Beaume Abhandlung vom Thon. Leipz. 1771. gr. 8. Chymische Versuche und Bemerkungen zum Nutzen der Färbekunst. Leipz. 1772. 73. 8. Th. 1—3. Anleitung zur Färbekunst. Leipz. 1785. gr. 8.

Joh. Friedr. Meyer.

Chymische Versuche zur nähern Erkenntniß des ungelöschten Kalks, der elastischen und elektrischen Materie, des allerreinsten Feuerwesens und der ursprüngl. allgemeinen Säure. Hannov. 1764. 1770. 8.

Joh. Reinh. Spielmann.

Institutiones chemiae. Argentor. 1763. 1766. 8. Deutsch von J. H. Pfingsten. Dresd. 1783. 8. Pharmacopoea generalis. Argent. 1783. 4. und mehrere einzelne Abhandlungen.

Joh. Christ. Wiegleb.

Kleine chymische Abhandl. Langens. 1767. 8. Fortsetz. eb. 1770. Vertheidigung der Meyerschen Lehre vom acido pingui. Altenb. 1770. gr. 8. Chemische Versuche über die alkalischen Salze. Berlin 1774. 1781. 8. Neuer Begriff von der Gährung und den ihr unterwür-

sigen

sigen Körpern. Weimar 1776. 8. Historisch-kritische Untersuchung der Alchemie. eb. 1777. 8. Handbuch der allgemeinen Chemie. Berlin und Stettin. 1781. 8. B. I. II. 1786. 8.; und mehrere Abhandlungen in Crell's periodischen Werken, in den actis acad. Natur. curios. und elect. mogunt.

Laur. Joh. Dan. Succow.
Entwurf einer physischen Scheidekunst. Frankfurt und Leipz. 1769. 8.

Andreä.
Abh. über eine beträchtl. Anzahl Erdarten. Hannover 1769. (und in Crell's Schriften.)

Wilh. Heinr. Sebast. Buchholz.
Chymische Versuche über das Meyerische acidum pingue. Weimar 1771. 8. Chymische Versuche über einige antiseptische Substanzen. eb. 1776., und mehrere Abhandl. in den Act. acad. el. mogunt., und Crell's periodischen Werken.

Carl Abrah. Gerhard.
Beyträge zur Chemie und Geschichte des Mineralreichs. Berl. 1. Th. 1773. 2. Th. 1776. 8. Versuch einer Geschichte des Mineralreichs. Berl. 1. Th. 1781. 2. Th. 1782. 8. Grundriß des Mineralsystems. eb. 1786. gr. 8.

Joh. Jac. Well.
Rechtfertigung der Blackischen Lehre. Wien 1771. 8. Forschung in die Ursache der Erhitzung des ungelöschten Kalks. eb. 1772. 4.

Christ. Ehrenfr. Weigel.
Observationes chemicae et mineralogicae. P. I. Goett. 1771. 4, P. II. Gryphisw. 1772. 4. übersetzt von J. Th. Pyl. 1. 2. Th. Bresl. 1779. 8. Grundriß der reinen und angewandten Chemie. Greifsw. 1. u. 2. B. 1777. 8. Beyträge zur Geschichte der Luftarten. Th. 1. Greifsw. 1784. 8. Noch hat er mehrere ausl. chemische Schriften übersetzt und mit vielen Anmerkungen begleitet.

Geo. Aug. Lichtenstein.
Abhandl. vom Milchzucker. Braunschw. 1772. 8. und verschiedene Abh. in Crell's periodischen Schriften.

Hie-

Hieronymus Dav. Gaubius.
Adversariorum varii argumenti, liber unus. Lugd. Bat. 1771. 1779. gr. 4., deutsch mit Anm. von Buchholz. Jena 1772. gr. 8.

Fr. Aug. Cartheuser.
Mineralogische Abhandlungen. Gießen 1771. 8. und mehrere chemische in den act. mogunt. und princ. hass.

Joh. Chstph. Westendorff.
Diss. de optima acetum conc. eiusdemque naphtham conficiendi ratione. Goett. 1772. 4.

Heinr. Friedr. Delius.
Aduersaria medica theoretico-practica, et chemica nonnulla. Erlang. Fasc. I—IV. 1775—1785. 4.

Joh Christ Polyk Erxleben.
Anfangsgr. der Chemie. Götting. 1775. 8. neue Ausg. durch Wiegleb. eb. 1784. 8.; Physikalisch-chemische Abhandlungen. Leipz. 1. B. 1776. 8., und in den act. acad. Goett.

Carl Wilh. Scheele.
Chemische Abhandlung von Luft und Feuer. Upsal und Leipzig 1777. 8., neue Ausg. durch Leonhardi. Leipzig 1782. 8., und in den Abh. der schwedischen Akademie, und Crell's periodischen Schriften.

Carl Friedr. Wenzel.
Einleitung zur höhern Chemie. 1. Th. Leipz. 1773. 8. Lehre von der Verwandschaft der Körper. Dresd. 1782. 8. Chymische Untersuchung des Flußspathes. eb. 1783. 8.

J. A. Weber.
Neu entdeckte Natur und Eigenschaften des ungelöschten Kalks. Berlin 1778. 8. Vollständige Abhandl. vom Salpeter und von der Gährung. Tübingen 1779. 8. Anm. über die Samml. von Nachr. und Beob. über die Zeugung des Salpeters. eb. 1780. 8. Physikalisch-chemisches Magazin. Berlin 1780. 1. und 2. Th. 8.

Franz von Wasserberg.
Institutiones chemiae. Vindob. Tom. I. 1778. T. II. 1779. T. III. 1780. 8.

Carl Gottfr. Hagen.
Abhandlungen chemischen und physikalischen Innhalts. Königsb. 1778. 8. Lehrbuch der Apothekerkunst, eb. 1777.

1777. 1781. 1786. 8. Grundriß der Experimentalchemie. Königsb. und Leipz. 1786. 8. und versch. Abh. in den act. acad. nat. curios., in den Schriften der berl. naturf. Fr. und Crell's periodischen Werken.

Joh. Friedr. Aug. Goettling.
Einleitung in die pharmacevtische Chemie. Altenb. 1778. kl. 8. Chemische Versuche über eine verbesserte Methode, den Salmiak zu bereiten Weimar 1782. kl. 8. Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, vom Jahr 1780 bis jetzt, (wird fortges.) Weimar 12. Practische Vortheile und Verbesserungen. eb. 1783. 8.; und versch. Abh. in Crell's periodischen chem. Schriften.

Lorenz Crell.
Chemisches Journal. Lemgo 1778 — 1781. 1 — 6. B. 8. Neueste Entdeckungen in der Chemie. Leipz. 1781 — 1784. 1 — 12. Th.; Chemische Annalen. Helmstädt und Leipz. Jahr 1784. B. 1 und 2. 8. (werden fortges.) Beyträge zu den chemischen Annalen. eb. 1. B 1785. 2. B. 1786. 8. (werden fortges.) Chemisches Archiv. Leipz. 1783. 1. u. 2. B. 8.; Neues chemisches Archiv. eb. 1784 — 86. 1 — 5. B. 8. (wird fortges.) Auswahl eigenthüml. Abhandl. und Beobacht. aus den neuesten Entd. Leipz. 1786. 8. 1 — 4. B.

Franz Carl Achard.
Chymisch-physische Schriften. Berl. 1780. gr. 8. Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelgesteine. Berlin 1779. 8. Sammlung physikalischer und chemischer Abhandlungen. Berl. 1784. B. I. 8.; und im Journ. litt. de Berlin, in den Mem. de l'acad. de Berlin, und Crell's periodischen chem. Schriften.

Joh. Friedr. Gmelin.
Einleitung in die Chemie. Nürnb. 1780. 8.; über die neuern Entdeckungen in der Lehre von der Luft. Berlin 1784. 8.; Handbuch der technischen Chemie. Halle 1786. 8.; chemische Grundsätze der Probier- und Schmelzkunst. eb. 1786. 8. Einleitung in die Pharmacie. Nürnb. 1781. 8.; und mehrere Abhandl. in den Act. acad. sc. Goetting., el. Mogunt., und Crell's periodischen Schriften.

Joh.

Joh. Gottfr. Leonhardi.

(die Uebersetzung von Macquer's chemischen Wörterbuche, welches er mit so vielen Anmerkungen und Zusätzen herausgab, daß es fast ganz sein eigenes Werk geworden ist.)

Ignaz Edler von Born.

Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise. Wien 1786. 4. mehrere mineralog. Abh. und in den Abhandl. einer Priv. Ges. in Böhmen.

Karl, Reichsgraf von Sickingen.

Versuch über die Platina. Mannheim 1782. 8.

J. C. F. Meyer.

(Mehrere Abhandlungen in den Berl. Mannigfaltigkeiten, in den Schriften der berl. naturf. Gesellsch. und Crells periodischen Werken.)

Mart. Heinr. Klaproth.

(Mehrere Abh. in eben diesen Schriften.)

Joh. Wilh. Bäumer.

Fundamenta chemiae theoretico - practicae. Giess. 1783. 8. bibliotheca chemica. ebendas. 1782. 8. und andere mineralog. Schriften.

Geo. Adolph Suckow.

Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chemie. Leipz. 1784. 8. und einige Abhandl. in Crell's Schriften.

Wencesl. Joh. Gustav Karsten.

Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntniß der Natur. Halle 1783. 8. Kurzer Entwurf der Naturwissenschaft. eb. 1785. 8. Physisch-chemische Abhandl. erstes Heft. Halle 1786. 8.

Joh. Friedr. Westrumb.

Kleine physikalisch-chemische Abhandlungen. 1 und 2. Heft. Leipz. 1785. und 86. 8. und mehrere Aufsätze in Crell's periodischen chem. Schr.

Sigism. Friedrich Hermbstädt.

Physikalisch-chemische Versuche und Beobachtungen. Berlin 1786. B. 1. 8. und mehrere Abhandl. in Crells chemischen Schriften.

II. Holländische Chemisten.

Jac. le Mort.

Compendium chemicum Lugd. bat. 1682. 8. Chymia rationibus et experimentis superstructa. L. B. 1688. 8.

Carl Ludewig Maets.

Chemiae rationalis prodromus. L. B. 1684. Chemia rationalis et praxis chemiatrica rationalis. ib. 1687. 4.

Herrmann Boerhave.

Institutiones et Experimenta Chemiae. Paris 1724. 8. Elementa Chemiae. L. B. 1732. 4. T. I. II. Lips. 1732. 8. T. I. II. Lond. 1732. Paris 1733. Lond. 1735. 4. übers. Halberstadt 1732 : 34. 8. Leipz. 1753. 8. Hannov. 1755. 8. Berlin 1762. 8. von Hr. Wiegleb. eb. 1782. 8.

Peter van Muschenbroek.

Introductio ad philosophiam naturalem, Lugd. Bat. 1762. T. I. II. 4.

Nicol. Jos. Edler von Jacquin.

Examen chemicum doctrinae Meyerianae. Vindob. 1769. 8. Miscellanea austriaca. ib. Vol. II. 1778 — 1781. 4. Anfangsgründe der medizinisch : practischen Chemie. Wien 1783. 8. 1785. 8.

III. Brittische Chemisten.

Robert Boyle.

Opera, Geneve. 1677. 4. 1685. 4. 1704. 4. engl. Lond. 1725. 1728. Vol. I. II. 4. 1745. V. I—V. fol.

Friedr. Slare.

(Mehrere Abh. in den philos. Trans.)

Geo. Wilson.

Compleat course of chymistry. Lond. 1699. 8. 1735. 8.

Joh. Freind.

Praelectiones chemicae. Oxon. 1704. 8. Amstel. 1710. 8.

Mart.

Mart. Lister.
(In den philos. Trans.)
Fr. Hauksbee.
(In den philos. Trans.)
Joh. Brown.
(Ebendas.)
Steph. Hales.
Vegetable Statiks. Lond. 1727. 8. teutsch. Halle 1747. 8. französ. par Mr. de Buffon. à Paris 1735. 4. (und in den philos. Trans.)
Peter Schaw.
Chemical lectures publikly read at Lond. 1731. 1733. 1734. 8.
Wilh. Lewis.
Course of practical Chymistry. Lond. 1746. 8. Commercium philosophico. technicum; or the philosophical Commerce of Arts. Lond. 1763. 4. Zusammenhang der Künste, philosophisch-practisch abgehandelt, a. d. Engl. von J. H. Ziegler. Zürch 1764 — 1766. 8. 2. B. (Physisch-chemische Abhandl. Berl. 1764. 8. 2. Th.); (Ferner in den philos. Trans.)
Wilh. Brownrigg.
The art of making common salt. Lond. 1748. 8. und in den philos. Trans.
Jam. Millar.
New course of Chymistry. Lond. 1754. 8.
Jos. Black.
(in den Essays and Observations of Society in Edimburg, in den philos. Transactionen, und Roziers Observations et memoir.)
Rob. Dossie.
The Elaboratory laid open. Lond. 1758. 8. Das geöfnete Laboratorium, übers. von D. G. H. Königsdörfer. Altenb. 1760. 8. 2te Aufl. von Wiegleb. Altenb. 1783. 8. Institutes of experimental Chymistry. Lond. 1759. 8. Vol. I. II. Grundlehren von der Experimentalchemie, übers. von D. Königsdörfer. Altenb. 1762. 8. Th. I. II.
Dav. Macbride.
Experimental essays. Lond. 1764. 1767. gr. 8. übers. durch Conr. Rahn. Zürch. 1766. 8.

Will Hamilton.
(in den philos. Trans.)

Heinr. Cavendish.
(in den philos. Trans.)

Jos. Priestley.
Experiments and observations on different Kinds of air. Lond. Vol. I. 1774. Vol. II. 1775. Vol. III. 1777; übers. durch D. Chr. Ludewig. Wien 1778. 1779. 1780. 3 Th. 8. Experiments and observations relating to various branches of natural Philosophy, with a continuation of the observations on air. Lond. 1779. 8. Vol. II. Birmingham. 1781. deutsch. Leipz. 1780. 1. B. Wien und Leipz. 2. B. 8. (und in den philos. Trans.)

Thom. Henry.
Experiments and Observations on the following subjects. Lond. 1773. und in Priestley's Schriften.

Joh. Pringle.
A Discourse on the different Kinds of Air. Lond. 1774. (und in den philos. Trans.)

Wilh. Keir.
Diss. de attractione chemica. Edinb. 1775. 8. Treatise on the various Kinds of permanently elastic fluids or Gases. Lond. 1777. 8. 1779. 8.

Joh. Ingenhouß.
Experiments upon vegetables. Lond. 1779. 8. (Versuche mit Pflanzen, wodurch entdeckt worden, daß sie die Kraft besitzen, die atmosphärische Luft rc. Leipz. 1780. 8.); und in den philos. Transact. (Vermischte Schriften phisisch-medizinischen Inhalts, übers. und herausgegeben von Niklas Karl Molitor. Wien 1782. gr. 8. zweyte Auflage. eb. 2 B. 1784. gr. 8.)

Pet. Woulfe.
(in den philos. Trans.) Versuch über die innere Mischung einiger Mineralien. Leipz. 1778. 8.

Rob. Watson.
Chemical Essays. Cambridge 1781. Lond. 1783. 3 Vol. 8. übers. Leipz. 1782. 1 — 3 Th. 8. (und in den philos. Trans.)

Adair

Adair Crawforth.
Experim. and obſervations on animal heat and the inflammation of combuſtible bodies. Lond. 1779 8.

Richard Kirwan.
Experiments and obſervations on the ſpecific gravities and attractive powers of various ſalines ſubſtances. Lond. 1781. 4. Concluſion of the Experiments and Obſervations. eb. 1783. 4. deutſch von Crell. Berl. und Stettin 1783. 8. zweytes St. eb. 1785. 8. Elemens of Mineralogie. Lond. 1781. 8. überſ. von Crell. Berl. und Stettin 1785. 8.

IV. Schwediſche Chemiſten.

Urb. Hiärne.
Manuductio ad fontes medicatos et aquas minerales ſolerter inveſtigandos. Stockh. 1679. 1707. 12. Kort Anledning till åt ſkilliga Malm - och Bergarter. Stockh. 1702. 8. Acta et tentamina chemica. Holm. 1712. 4. cum annotat. *Jo. Gottſch. Wallerii.* Holm. 1753. 8. T. I. II.

Geo. Brandt.
(in den act. litterariis Suec. und den Abhandl. der ſchwed. Akad.)

Andr. von Swab.
(in den ſchwed. Abhandl.)

Joh. Gottſchalk Wallerius.
Chemia phyſica, (ſchwediſch) Stockh. 1759 — 1768. 8. 2 Th. (lateiniſch) eb. 1760. 8. V. I. überſ. 1 Th. von Chriſt. Andr. Mangold. Goth. 1761. 8. 2 Th. von Weigel. Leipz. 1776. 8. Mineralogia. (ſchwediſch) Stockh. 1747. 8. überſ. von Denſo. Berl. 1750. 8. 1762. 8. Syſtema mineralogicum. Tom. I. Holm. 1772. T. II. 1775. 8. Vindob. 1778. 8. überſ. von Leske. Th. 1. 2. Leipz. 1781. 8. Elementa Metallurgiae ſpeciatim chemicae. Holm. 1768. 8. überſ. Leipz. 1770. 8. Agriculturae fundamenta chemica. Vpſal. 1761. 4. überſ. von Krünitz. Berl. 1764. 8. Amoenitates academicae ſeu collectio ſelectarum diſſertationum chemicarum et mineralogicarum. Vpſal. 1777. 8. Disputationum academicarum.

Fasc. I. Holm. et Lipsiae 1780. 8. Meditationes phys. chem. de origine mundi. Holm. 1779. 8. übers. von Chr. Er. Kellner. Erf. 1782. 8. (und in den act. litter. Suec. und den Abhandl. der schwed. Akademie zu Stockh.)

Axel Friedr. von Cronstedt.
Försök till Mineralogie. Stockh. 1758. 8. übers. von Brünnich. Koppenh. und Leipz. 1776. übers. und vermehrt von Abr. Gottl. Werner. Leipz. 1780. 1. B. 1. Th. (und in den Abhandl. der schwed. Akad.)

Andr. Joh. Retzius.
Kort begreep af Grunderne til Pharmacien. Stockh. 1769. 8. latein. 1771. Goett. 8. deutsch von Ebermaier. Lemgo 1771. 1777. 8. Prolegomena in pharmacologiam regni vegetabilis. Lipf. 1783. 8. übers. von Westrumb. 1786. 8. (und in den schwed. Abh.)

Gustav von Engeström.
Beskrifning af en mineralogisk Fick-Laboratorium. Stockh. 1772. 8. übers. mit Anm. von Weigel. Greifsw. 1774. 1782. 8. (und in den schwed. Abhandl).

Swen Rinmann.
Anledningar till Kunskap om den gröfre Järn och Stahl förädlingen. Stockh. 1772. 8. Försök till Järnets Historia med Tillampning för Slögder och Handwerk. Stockh. 1782. V. II. 4. übers. von Joh. Gottl. Georgi. 2. B. Berl. 1785. 8. (und in den schwed. Abhandl.)

H. T. Scheffer.
Chemiska föraläsningar, i Ordning ställde ock met Anmerkningar vitgifne af *Torb. Bergmann.* Vpsal. 1775. 8. übers. von Weigel. Greifsw. 1779. 8. (ferner in den schwed. Abhandl.)

Joh. Jak. Ferber.
Neue Beyträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder. Mietau. 1778. 8. Briefe aus Welschland. Prag 1773. u. a. mineral. Schriften.

Heinr. Gahn.
(s. Edimburgische medicin. Commentar. Th. III.)

B. Quist Anderson.
(in den schwed. Abhandl.)

Tor-

Torbern Bergmann.

Anledning til Föreläsningar öfver chemiens Beskaffenhet och Nytta samt naturlige Kroppars almanaske skiljaktigheter. Stockh. Vps. och Abo. 1779. 8. übers. Leipz. 1779. 8. Opuscula physica et chemica pleraque seorsim antea edita. Vol. I. Holm. Vps. et Aboae 1779. 8. Vol. II. Vpsal. 1780. 8. Vol. III ib. 1781. Lipsiae 1786. gr. 8. übers. von Heinr. Tabor. Frkf. 1782. 8. Sciagraphia regni mineralis. Lips. et Dessav. 1782. kl. 8. (und in den schwed. Abhandl. und Crell's chem. periodischen Schriften.)

John Afzel Arvidson.

Diss. de acido formicarum. Vpsal. 1777. 8.

V. Französische Chemisten.

Jean Ray.

Essais sur la recherche de la cause pour laquelle l'Estain et le Plomb augmentent de poids, quand on les calcine. à Bazas. 1630. 8. Nouvelle edition par M. *Gobit*. à Paris 1777. gr. 8.

Nicol. le Febure.

Traité de la chymie. à Paris 1660. 8. Vol. I. II. à Leyde. 1669. 12. V. I. II. nouvelle edition. à Paris 1751. 5 Vol. 8. teutsch unter dem Titel: Chymisches güldenes Kleinod. Nürnb. 1672. 8. Chymischer Handleiter. eb. 1676. 1685. 8.

Moyse Charas.

Pharmacopée royale galénique et chymique. à Paris 1676. 4. Nouvelle edition. à Lyon. 1753. V. I. II. 4. (und in den Mém. de mathem. et de phys.)

Nicol. Lemery.

Cours de chymie. à Paris 1675. 8. 1679. 1682. 1683. 1690. Leid. 1716. 8. nouv. edit. par M. *Baron*. à Paris 1756. 4. übers. Dresd. 1697. 8. 1713. 1726. 8. mit Zus. von Zimmermann. das. 1754. 8. Traité de l'Antimoine. à Paris 1707. 8. übers. von J. A. Mahler. Dresd. 1769. 8. (und mehrere Abhandl. in den Mém. de l'acad. de Paris.)

Lemery, der ältere Sohn.

(in den Mém. der Pariser Akad.)

Lemery, der jüngere Sohn.
(ebendaselbst.)

Geofroy, der ältere.
(ebendas.)

Geofroy, der jüngere.
(ebendas.)

Boulduc.
(ebendas.)

Reaumur.
L'art de convertir le fer forgé en acier. à Paris 1722. 4. L'art d'adoucir le fer fondu. eb. 1762. fol. (und in den Mém. der Pariser Akademie.)

Bourdelin.
(in den Mém. der Pariser Akademie.)

Graf von Garaye.
Chymie hydraulique. à Paris 1745. 12. par Mr. *Parmentier*. 1775. übers. Frkf. und Leipz. 1749. 8. Frankf. 1755. 8.

Du Hamel du Monceau.
(mehrere einzelne Werke, die in der Description des Arts et Métiers mit befindl. sind, und Abhandlungen in den Mém. der Pariser Akademie.)

Hellot.
L'art de teindre les laines. à Paris 1750. übers. von Abr. Gotth. Kästner. Altenb. 1751. 1764. 8. (und in den Mém. der Pariser Akademie; und Mém. présent.)

Rouelle, der ältere.
Tableau d'analyse chimique ou procedés du cours de chymie. à Paris 1774. 12. (in den mém. der paris. Akademie und im Journal de Medicine.)

Peter Jos. Macquer.
Elemens de Chymie theorique. à Paris 1749. 12. Elemens de chymie pratique. à Paris 1751. 12. T. I. II. übers. Leipz. 1752. 1753. 1768. 8. Dictionnaire de chymie. à Paris 1766. 12. T. I - III. übers. von Pörner, unter dem Titel: Allgemeine Begriffe der Chymie. Leipz. 1768 — 69. gr. 8. Th. I — III. Nouvelle edition. à Paris 1775. T. I - III. gr. 4. übers. unter dem Titel: chemisches Wörterbuch, von Leonhardi. Leipz. 1781 — 83. Th. I - VI. L'art de la teinture

ture en soie. à Paris 1763. fol. übers. Leipz. 1779. 8.

Malovin.

Chymie medicinale. à Paris 1750. 12. 1755. T. I. II. übers. von Königsdörfer. Altenb. 1763 — 64. B. I. II. (und in den Mém. der Pariser Akademie.)

Baumé.

Manuel de Chymie. à Paris 1763. 1766. 12. übers. von Wasserberg. Wien 1774. 8. Chymie experimentale et raisonnée. à Paris 1773. 8. T. I — III. übers. von Gehler. Leipz. 1775 — 1776. Th. I — III. gr. 8. Elemens de Pharmacie. à Paris 1762. 8. übers. Wien 1777. gr. 8. Mémoires sur les argilles. à Paris 1770. 8. (und in den Mém. der Pariser Akadem. in den Mém. présent, und in *Rozier* observat. et mémoires.)

Baron.

(in den Mém. présent. und der Pariser Akadem.)

De Machy.

Instituts de Chymie ou principes elementairs de cette science, presentés sous un nouveau jour. à Paris 1766. 8. Procedés chymiques rangés methodiquement et definis. à Paris 1769. 8. L'art du destillateur d'eaux fortes. à Paris 1773. fol. und in der Description des arts; übers. von Sam. Hanemann, unter dem Titel: Laborant in Großen. Leipz. 1784. gr. 8. 1 — 2. B. Recueil des dissertations physicochymiques. à Amsterd. 1774. 8. (und in *Rozier* Journal de phys.)

Sage.

Examen chymique de differentes substances minerales. à Paris 1769. gr. 12. übers. von Joh. Beckmann. Götting. 1775. 8. Elemens de Mineralogie docimastique. à Paris 1772 — 1777. T. I — II. 8. übers. von Leske. Leipz. 1775. 8. L'art d'essayer l'or et l'argent. à Paris 1780. 8. Analyse chymique et concordance des trois regnes. à Paris 3 Vol. 1786. 8. (und in Mém. der Paris. Akad.)

Ludw. Claud. Cadet.

(in den act. acad. natur. curios., in den Mém. présent. und den Mém. der Paris. Akadem.)

Monnet.
Traité des eaux minerales. à Paris 1768. 12. Traité de la vitriolification et alumination. à Amsterd. 1769. 12. Exposition des Mines. à Par. 1772. 12. Traité de la dissolution des metaux. à Amst. et Paris 1775. 8. Nouveau systeme de Mineralogie. à Bouillon. 1779. 8. (und in den Abhandl. der Pariser und Schwedischen Akadem.)

Rouelle, der jüngere.
(in dem Journal de Medicine und Rozier's observ. de phys.)

Bucquet.
Introduction à l'etude des corps naturelles, tirés du regne mineral. à Paris 1771. 12. T. I — II. (und in den Mém. des Savans étrangers, und der acad. roy. des sc.)

De Laßone.
(in den Mém. der Paris. Akadem.)

M. Jars.
Voyages metallurgiques. à Paris T. I. II. III. 1779 — 81. 4. übers. von Gerhard. 1 — 4. B. Berl. 1783 — 85. gr. 8.

D'Arcet.
Mémoire sur l'action d'un feu egale violent et continue, — sur un grand nombres de Terres de Pierres et de chaux metalliques. à Paris 1769. 1771. 8. (und im Journal de Medicine.)

Graf von Milly.
L'art de porcellaine. à Paris 1771. fol. übers. von Schreber. Königsb. und Leipz. 1774. 4. (und in Rozier's Observat. s. la phys.)

Rozier.
Observations et Mémoires sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et metiers, à Paris T. I. 1773. f. 4.

Lavoisier.
Opuscules physiques et chymiques. à Paris 1774. T. I. II. gr. 8. übers. von Weigel. Greifsw. 1783 — 85. 2. B. 8. und mit einem dritten B. vermehrt. eb. 1783. 8. (und in den Mém. der Pariser Akadem.)

Guyton.

Guyton de Morveau.
Digressions academiques, à Dijon et Paris 1772. 12. Elemens de chymie theorique et pratique par Mr. de *Morveau*, *Maret* et *Durande*. à Dijon. Vol. I. 1777. , Vol. II. III. 1778. 12. übers. von Weigel. Leipz. Th. 1. 1778. Th. 2. 1779. Th. 3. 1780. (und in den Mém. der Pariser Akademie und Rozier's Observat. de phys.)

Maret. (s. Morveau.)

Durande. (s. Morveau, und in den Paris. Abh.)

Berthollet.
Observations sur l'air. à Paris 1776.

Der Herzog von Ayen.
(in der Hist. und Mém. der Paris. Akad.)

Der Herzog von Chaulnes.
Nouvelle methode de saturer d'air fixe à la fois et en moins d'une minute trente pintes d'eau et même plus. à Paris 1778. 8. (und in den Mem. present.)

Der Herzog von Rochefoucauld.
(im Journ. de phys.)

Sigaud de la Fond.
Essai sur differentes especes d'air. à Paris 1779. 8. nouv. edit. 1785. ib. 8.

Bose d'Antic.
Oeuvres. à Paris 1780. 8.

Bayen.
Recherches chymiques sur l'étain. à Paris 1781. 8. (und im Journ. de Phys.)

Von Fourcroy.
Mémoires et observations de Chemie. à Paris 1784. 8. übers. von Hebenstreit. Leipz. 1785. 8. Leçons elementaires d'histoire naturelle et de Chimie. ebend. T. I. II. 1782. 8.

Joh. Sennebier.
Mémoires phisico-chymiques sur l'influence de la lumiere solaire pour modifier les êtres des trois regne de la nature et sur tout ceux du regne vegetal. à Geneve. 1782. T. I. II. III. 8. Recherches sur l'influence de la lumiere solaire pour metamorphoser l'air

l'air fixe en air pur par la vegetation. ebend. 1783. 8. Essais analytiques sur l'air inflammable. à Geneve 1784. 8. übers. von Crell. Leipz. 1785. 8.

De la Metherie.
Essai analytique sur l'air pur et les differentes especes d'air. à Paris 1785. 8.

VI. Italiänische Chemisten.

Dion. Andr. Sancaßini Magati.
Notomia dell' aqua. Padua. 1715. 8. übers. Langens. 1771. 8.

Joh. Marzucchi.
Nova et vera chemiae elementa. Patav. 1751. 8.

Joh. Ant. Scopoli.
Annus historico-naturalis. I-V. Lipſ. 1769—72. 8. Dissertationes ad scientiam naturalem pertinentes. T. I. Prag. 1772. 8. Fundamenta chemiae praelectionibus chemicis accommodata. Prag. 1777. 8. Pav. 1780. 8.

Graf von Saluzzo.
(in den Miscel. Taurin. und den Memorie di matem. e fisica.)

Felix Fontana.
Ricerche fisiche sopra l'aria fissa. Firenza 1774. übers. von F. X. von Wasserberg. Wien 1777. 8. Descrizioni ed usi di alcuni stromenti per misurar la salubrita dell' aria. 1774. 4. Traité sur la venin de la vipere, sur les poisons americains &c. à Florence. T. I II. 1781. gr. 4. (und im Journ. de phys.)

Jac. Barthol. Beccaria.
(in den Miscell. Taurin. und Comment. bonon.)

Ludw. Teßari.
Chymiae elementa in aphorismos digesta. Venet. 1772. 8.

Marsiglio Landriani.
Ricerche fisiche interno alla salubrita dell' aria. in Milano. 1775. 8. Dissertazione chimica sull' azurro di Berlino e l'alcali flogisticato. ebend. 1782. übers. Berlin 1784. 8. (und in Priestley's Observat.)

Tiberius

Tiberius Cavallo.
Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der Luft. Aus dem Engl. übers. Leipz. 1783. 8. Mineralogische Tabellen. Aus dem Engl. übers. von Forster. Halle 1786. gr. fol.

Alex. Volta.
Lettere sull' aria inflammabile nativa delle paludi. Como 1776. 8. übers. Strasb. 1778. 8.

Hermenegild Pini.
De venarum metallicarum excoctione. Vol. I. II. Vindobon. 1780—81. 4.

Laz. Spalanzani
Experiences sur la digestion de l'homme et de differentes espèces d'animaux. à Geneve 1783. 8.

Alexander Barca.
Lettera sulla scompofizione dell' alcali flogisticato. In Milano 1783. 4.

VII. **Spanische Chemisten.**

Albaro Alonso Barba.
El arte de los metales, en que se ensena el verdadero beneficio de los de oro y plata por azogue &c. Madrit. 1640. 1729. 4. ins Englische übers. von Sandwich, Lond. 1674. 8. Französisch, Paris 1751. Vol. I. II. 8. Deutsch übers. unter dem Titel: Bergbüchlein. Hamb. 1696. 8. Frankf. 1726. 1739. 8. Wien 1749. 8.

Don Anton de Ulloa.
Notitias americanas, entretenimientos Physicos-historicos sobre la America y la septentrional oriental. Madrid. 1772. 4. übers. von Joh. Andr. Dieze. Götting. 1781. 8. (und in den schwed. Abhandl.)

Juan Joseph und Fausto de Luyart.
Chemische Zergliederung des Wolframs und Untersuchung eines neuen darin befindlichen Metalles. Nach dem Engl. übers. von F. A. C. Gren. Halle 1786. 8.

§. 16.

Die chemischen Schriftsteller bedienen sich öfters gewisser Zeichen, um damit verschiedene zu untersuchende Körper, oder ihre Bestandtheile, oder die Operationen selbst, oder die Werkzeuge anzudeuten. Man hat bey ihrer Anwendung die Bequemlichkeit, abgekürzt zu schreiben und Raum zu ersparen; man müßte sie aber doch nie da brauchen, wo ein Irrthum, den sie leicht veranlassen, wichtige Folgen haben könnte. Indessen muß man sie, da sie einmal eingeführt sind, kennen lernen, um die Schriftsteller, die sich ihrer bedienen, zu verstehen. Wir werden in der Folge die gebräuchlichsten jedesmal mit bey den Körpern, bey den Arbeiten oder Werkzeugen selbst anführen, welche durch sie bezeichnet werden. Der Ursprung mehrerer dieser Zeichen fällt in sehr entfernte Zeiten, und ist wohl in Aegypten zu suchen. Ihre Entstehung möchte wohl einerley Grund mit der mystischen und hieroglyphischen Schreibart der Alchemisten haben. Tiefe Geheimnisse oder große Weisheit hat man nicht Ursach in ihnen zu suchen.

Erster Abschnitt.

Nöthige Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung der Körper überhaupt.

Gleichartige und ungleichartige Theile der Körper.

§. 17.

Die Körper um uns herum sind aus allerley Theilen zusammengesetzt, die durch die verschiedene Art und Weise ihrer Verbindung und ihrer Proportion die so große Verschiedenheit in der Natur und in den Eigenschaften jener hervorbringen. Diese mannichfaltigen Theile von einander zu trennen, oder auf unterschiedene Art wieder zu verbinden, ist der Vorwurf der Chemie. (§. 1.)

§. 18.

Die Theilung der Körper läßt sich auf eine doppelte Weise bewerkstelligen; entweder im **gleichartige Theile** (partes similares), das heißt in solche, die dem Ganzen, von dem sie herrühren, so wie untereinander selbst, in der Natur und Mischung gleich, und nur in der Größe von jenem verschieden sind; oder in **ungleichartige** (partes dissimilares), das heißt, in solche Theile, die weder dem Ganzen, wovon sie genommen sind, noch sich selbst untereinander in ihrer Mischung gleich sind, die aber in der gehörigen Verbindung zusammen das Ganze machen. Jene nennt man auch **Grundmassen, Theilganze, ganze Theile, Ergänzungstheile** (partes integran-

tegrantes); diese Bestandtheile, Grundstoffe (partes constitutiuae).

§. 19.

Ein Beyspiel kann diesen, zur Erlangung richtiger Begriffe in der Chemie so nöthigen, Unterschied am besten erläutern. Wenn man z. E. Zinnober in ein mehr oder weniger feines Pulver zerstückt, so erhält man lauter gleichartige Theile des Zinnobers. Das feinste Stäubchen ist noch Zinnober, wie vorher, hat noch eben die Natur und Mischung, als das Ganze, und ist nur in der Größe von diesem verschieden. Zerlegt man aber Zinnober in Quecksilber und Schwefel, so erhält man die ungleichartigen Theile, oder die Bestandtheile des Zinnobers, wovon weder Quecksilber, noch Schwefel für sich allein Zinnober sind, die ferner weder diesem, noch sich selbst unter einander, in ihrer Natur und ihren Eigenschaften gleich sind, die aber in gehöriger Verbindung zusammen Zinnober machen. Man kann also niemals die ungleichartigen Theile der Körper von einander trennen, ohne den Körper selbst in seiner Natur und Eigenschaft zu zerstören; da hingegen durch die Theilung in gleichartige Theile die vorige Natur und Eigenschaften unverändert bleiben.

Andere Beyspiele giebt **Glas, Küchensalz, Oel, Spiesglas,** u. s. w.

§. 20.

Die Verbindung der gleichartigen Theile unter einander zu einem Ganzen heißt die Zusammenhäufung oder Zusammenfügung (aggregatio); die Verbindung von ungleichartigen zu einem homogenen Ganzen hingegen die Mischung oder Zusammensetzung (synthesis, compositio, mixtio). Durch jene erhält man natürlicher Weise keinen neuen Körper, sondern nur einen

der

der Masse nach vergrößerten und ähnlichen; durch diese aber einen ganz neuerzeugten und verschiedenen.

§. 21.

Die Theilung der Körper in gleichartige Theile (§. 18.) nennt man die **Zertrennung**, oder im eigentlichen Verstande die **Theilung**, **Zertheilung** (divisio); die ungleichartigen Theile (§. 18.) scheidet man durch **Zerlegung**, **Zersetzung**, **Scheidung** (analysis, disjunctio).

§. 22.

Die durch Zerlegung der Körper (§. 21.) erhaltene Bestandtheile (§. 18.) sind gemeiniglich nicht so einfach, daß sie weiter keine ungleichartige Theile hätten. Wenn sie noch **gemischt** (mixta) sind, das heißt, wenn sie noch aus andern ungleichartigen Theilen bestehen, so nennt man sie die **nächsten Bestandtheile** (partes constitutivae proximae, principia proxima); und ihre weitere ungleichartigen Theile heißen die **entferntern Bestandtheile** (partes constitutivae remotae, principia remota) des Körpers. So sind in dem (§. 19.) angeführten Beyspiele die ungleichartigen Theile des Zinnobers, der Schwefel und das Quecksilber, seine nächsten Bestandtheile, weil sie noch zusammengesetzt sind, und wieder aus andern ungleichartigen noch einfachern Grundstoffen bestehen, welche die entferntern Bestandtheile des Zinnobers ausmachen. Die allerletzten, nicht weiter aus ungleichartigen Theilen bestehende, Grundstoffe der Körper nennt man **Uranfänge**, **Urstoffe**, **Elemente** (principia prima, primitiva; elementa). Es erhellet hieraus, in wiefern man die Körper in ganz einfache, zusammengesetzte, doppelt zusammengesetzte, dreyfach zusammengesetzte, u. s. w. eintheilen könne.

§. 23.

Sehr viele Stoffe kann zwar der Chemist nicht weiter in andere ungleichartige Stoffe trennen; allein wir sind deswegen noch nicht berechtigt, sie für Uranfänge (§. 22.) zu halten. Die Kunst hat ihre Gränzen, über welche hinaus der menschliche Verstand nicht schreiten kann, und wir müssen uns oft mit den **chemischen Anfängen** (principia chemica, principiata) begnügen, deren gröbere sinnliche Beschaffenheit uns aber noch auf eine Zusammensetzung von einfachern Theilen schließen läßt, wenn wir diese **einfachsten** oder **physischen Anfänge** (principia physica) nicht erreichen können. Indessen sehe ich nicht ein, warum man die Anzahl der Elemente der Körper in der Natur so gern auf ganz wenige zurückbringen will, da es dem Schöpfer eben so gut möglich war, deren ungleich mehrere zu erschaffen; und was überhaupt weitgetriebene Speculationen und Hypothesen von ihnen für Nutzen haben können. Die Chemisten haben bisher, sowohl über die Anzahl, als über die Natur dieser Elemente sehr verschiedene Meynungen gehegt.

Peripatetische Elemente: Feuer, Luft, Erde und Wasser; Alchemistische oder Paracelsische: Mercurius, Phlegma, Schwefel, Salz, Erde; Bechersche: Wasser, glasachtige Erde (terra prima Becheri); entzündliche Erde (terra secunda B.); Mercurialerde (terra tertia B.)

§. 24.

Die durch Zerlegung eines Körpers erhaltenen einfachern Bestandtheile sind dann nur erst als die richtigen bewiesen, wenn wir durch ihre Zusammensetzung in dem gehörigen Verhältniß einen dem vorigen Körper ähnlichen daraus wieder erhalten. Jenes nennt man **die analytische**, dieses die **synthetische Untersuchung**. Nicht selten

selten müssen wir uns blos mit der erstern begnügen; denn die Zusammensetzungen eines Körpers sind öfters ein blosses Werk der Natur, das von der Kunst nicht erreicht werden kann.

Beyspiele geben: der Weingeist, die Oele, das Blut.

§. 25.

Bey der Zerlegung eines oder mehrerer Körper verbinden sich oft mehrere ungleichartige Bestandtheile derselben zusammen, und machen einen neuen Körper, der blos der dazu angewandten Operation sein Daseyn zu verdanken hat. Man nennt ihn einen **hervorgebrachten Körper** (productum), und unterscheidet ihn von dem **ausgeschiedenen** (eductum), der als ein solcher vorher einen Bestandtheil des zerlegten Körpers ausmachte. Es folgt hieraus, daß jedes **Product** ein zusammengesetzter Körper seyn müsse; ein **Educt** hingegen einfach seyn könne.

§. 26.

Die Theilung eines Körpers in seine gleichartigen Theile (§. 18. 21.) geschiehet durch sogenannte mechanische Mittel, bey denen er durch äußere Gewalt zerstückt wird. Man nennt deswegen die **Trennung** (§. 21.) auch die **mechanische Theilung** (divisio mechanica), und die dadurch erhaltenen gleichartigen Theile **mechanische Bestandtheile** der Körper (partes mechanicae); im Gegensatz der **chemischen** oder ungleichartigen Theile (partes chemicae), welche nur durch die im Folgenden vorzutragenden eigentlichen chemischen Mittel geschieden werden. Aus diesem Grunde nennt man auch die Zerlegung (§. 21.) eines Körpers seine **chemische Theilung** (divisio chemica).

§. 27.

Die Zusammenhäufung (§. 20.) kann aber nicht immer, wie die Trennung, durch mechanische Mittel bewirkt werden. Sie ist keine bloße Nebeneinanderstellung der gleichartigen Theile (ein Haufwerk); sondern es wird dazu eine innere Kraft des Zusammenhangs erfordert, die oft erst dann wirken kann, wenn wir die gleichartigen Theile durch chemische Mittel in einen andern Zustand versetzen. Wenn ungleichartige Theile so neben einander liegen, so heißt dieß ein Gemenge, das man wohl von dem Gemische (§. 20.) unterscheiden muß.

Beyspiele geben: Metallfeile, Glaspulver u. a., die wir ohne Zusammenschmelzen nicht zu einem Aggregat bringen können.

Schwefelblumen sind ein Haufwerk; mit Salpeter zusammengerieben ein Gemeng; für sich allein zusammengeschmolzen eine Zusammenhäufung; mit Salpeter geschmolzen eine Mischung oder Gemisch.

Mechanische Theilung der Körper.

§. 28.

Die mechanische Theilung (§. 26.) der Körper ist zwar kein eigentlicher Gegenstand der Chemie, sie dient aber doch zur Erleichterung mehrerer Arbeiten, welche der Chemist zur Untersuchung eines Körpers anstellen muß; und sie muß in vielen Fällen der chemischen Theilung vorangehen. Sie gehört daher allerdings mit zu den Hülfsmitteln, die man zur Zergliederung der Körper kennen lernen muß.

§. 29.

Bey flüßigen Körpern geschiehet sie durchgehends auf eine einfache und leichte Weise; feste Körper erfordern

fordern aber nach Verschiedenheit ihrer Beschaffenheit, ihrer Menge und ihrer Anwendung, unterschiedene Mittel zu ihrer Zerstückung. Harte und spröde Körper **zerschlägt** man entweder mit dem **Hammer** zu kleinern Stücken, oder man **zerstoßt** sie in einem metallenen **Mörser** mit der **Käule** (pistillum) zu einem **Pulver** (pulvis, ♁, ♀, ₱.), oder man **pucht** sie in eigenen Puchwerken, oder **zermalt** sie in eigenen Mühlen. a) Zu einem noch feinern Pulver bringt man kleinere Massen durch das **Reiben** in **Reibschaalen** von Achat, Glas, Jaspis, Serpentinstein, Marmor oder Metall, mit einer Käule von eben diesen Materien; und noch mehr durch das **Laevigiren** oder **Präpariren** auf einem **Reibsteine** (lapis laevigatorius, porphyrites) mit seinem **Läufer** (cursor), von Porphyr, Marmor und andern harten Steinen.

a) S. v. Milly's Kunst, das ächte Porzellän zu verfertigen. Taf. IV. f. 1. 2. 3.

§. 30.

Größere Stücke von sehr harten und spröden Körpern zerstückt man dadurch, daß man sie glühend zu wiederholten malen in kaltem Wasser ablöscht (extinguere), da man dann die verkleinerten Stücke auf die vorbeschriebene Art weiter pulvert. Das Zerstäuben der zu zerstoßenden Dinge verhütet man durch das Verschließen des Mörsers mit dem Deckel, und durch das Anfeuchten der Körper (das aber nicht in allen Fällen anwendbar ist) mit Wasser, Weingeist, Oel u. s. w. Den mit Wasser angemachten Teich der auf dem Reibsteine präparirten Körper pflegt man durch Hülfe eines Trichters in kleinen Kegeln auf Papier aufzusetzen, um ihn desto besser zu trocknen.

§. 31.

Bey dem Gebrauch der (§. 29.) angegebenen Zertheilungsmittel hat man dahin zu sehen, daß die Werkzeuge sich nicht abnutzen und die Körper verunreinigen. Man muß also im nöthigen Falle dahin sehen, Körper nie in solchen Werkzeugen zu zerreiben oder zu pulvern, die weicher sind, als jene. Zum Pulvern innerer Arzneymittel sollten schlechterdings nie messingene Mörser erlaubt seyn.

§. 32.

Zähere Körper des Thier- und Pflanzenreichs bringt man auch nach ihrer Beschaffenheit oder ihrer Bestimmung auf mannichfaltige Weise zu kleinern Stücken oder Pulver. Man **zerschneidet** (concidere) sie entweder mit einer Scheere oder mit dem Schneidemesser, oder man **zerhobelt** sie, oder **zerreibt** sie mit einem Reibeisen, oder **raspelt** sie mit der Feile in dem Schraubstocke, oder **zerstampft** sie mit Stampfen, oder **zermält** sie auf größern oder kleinern Mühlen von verschiedener Einrichtung, oder **pulvert** sie auch wohl in einem Mörser durch Hülfe anderer zugesetzter mehr spröder Körper. a)

a) Hieher gehört das sonst mehr als itzt gewöhnliche, sogenannte, Trochisciren in der Pharmacie, vermittelst des Traganths.

§. 33.

Metalle zerstückt man bald durchs **Zerfeilen**, bald dadurch, daß man sie auf einer Drehebank zu kleinen Spänen **drehet**, bald durchs **Laminiren**, indem man sie auf dem glatten Amboß mit dem ebenfalls glatten Hammer zu dünnen Blechen streckt, die man hernach mit einer Scheere leicht weiter **zerschneiden** kann. Einige spröde Halbmetalle lassen sich auch im Mörser pulvern.

pulvern. Hieher gehört auch das **Körnen** oder **Granuliren** der Metalle. Man gießt nemlich das geschmolzene Metall auf einen im Wasser liegenden Besen, oder auf eine mit Dornen überzogene und im Wasser liegende Walze, die beständig gedrehet werden muß, oder läßt es durch einen durchlöcherten Löffel ins Wasser fallen. Leichtflüssige Metalle, die vor dem Glühen schmelzen, kann man dadurch körnen, daß man sie fließend in eine, inwendig mit Kreide ausgestrichene, hölzerne **Körnbüchse** gießt, und sie darinn stark hin und her schüttelt.

Verfertigung des Schrots aus Bley.

§. 34.

Bey allen diesen Theilungsarten (§. 29—33.) der Körper kann man es nie dahin bringen, daß alle Theile einen gleichen Grad von Feinheit erhielten. Dieser Unbequemlichkeit kann man durch **Siebe** und **Durchschläge** abhelfen, vermittelst deren die Pulver oder kleinern Stücke von den gröbern und noch nicht klein genug gerathenen Theilen abgesondert werden können. Die Siebe müssen verhältnißmäßig so fein seyn, als das Pulver werden soll. Man hat sie daher von Bast, Drath, Pferdehaaren, Flor und feiner Leinewand.

§. 35.

Zu eben diesem Zweck dient das **Schlämmen** (elutriatio), wenn die Natur des Körpers die Anwendung desselben gestattet. Es gründet sich darauf, daß schwerere Körper eher im Wasser zu Boden sinken, als leichtere. Man rührt zu dem Ende das fein geriebene Pulver mit vielem Wasser an, läßt alles einige Augenblicke ruhig stehen, und gießt die von den feinern Theilen noch getrübte Feuchtigkeit ab, aus der sich dann jene

mit der Zeit zu Boden setzen. Die Bodensätze von verschiedenen Zeiträumen sind auch natürlicherweise von verschiedener Feinheit. Diese Arbeit ist nur anwendbar, wenn das Wasser auf den zu schlemmenden Körper keine auflösende Kraft hat.

Beyspiele geben: das Schlemmen des Smirgels, des Blutsteins, der Zinnasche, der Smalte.

§. 36.

Oft dient diese Arbeit auch, um vermengte fremdartige Theile, die von verschiedener Schwere sind, zu trennen. Im Hüttenwesen scheidet man so die schwerern metallischen Körper durch das Waschen oder Schlichführen von leichtern Stein- und Erdarten. Die Erze werden dazu vorher trocken zu Stufschlich oder naß zu nassem Schlich gepocht, der aus dem Pochtroge in die Schoßgerinne geführt wird; und hierauf durch Schlämmen mit Wasser, das mit den tauben, unmetallischen, den Erzen beygemischten, Bergen abfließt, zur Schlich gezogen. Dieß Waschen kann bey kleinern Erzmassen in einer Mulde geschehen; bey großer Menge geschiehet es in Schlemmgraben oder auf Wasch- oder Planheerden, deren Boden mit groben Zwillig bedeckt ist, und der Abhang sich nach der Schwere des Erzes und der Geschwindigkeit des herzufließenden Wasser richtet.

Hieher gehört: das Schlemmen der Kreide, des Thones, die Bereitung des Ultramarins aus dem Lasursteine.

§. 37.

Auf eben die Weise scheiden sich auch flüßige Körper von den, in ihnen schwimmenden, festen, fremdartigen Theilen durch die Ruhe; worauf man sie abhellt (decantare) durch Abgießen, oder durchs Ab-

nehmen

nehmen mit einem Heber oder mit einer Sprütze. Wenn aber das Setzen zu lange dauert, oder die festen Theile wegen ihrer Feinheit sich zu schwer senken, so seihet man die flüßigen Körper durch (filtrare, percolare). Im Großen geschiehet dieß durch Lagen von Stroh in Fässern, deren Boden durchlöchert ist. Im Kleinen nach der verschiedenen Feinheit der Stoffe entweder durch trichterförmiges Lösch- Druck- oder Seidenpapier, das in einem gläsernen Trichter oder im Filtrirkorbe liegt, die man auf das Filtrirbrett stellt; oder durch Leinwand und Zwillig (colatoria), die man über einen hölzernen, mit Stiften versehenen, Rahmen, den Tenakel (Tenaculum) ausspannt, über welches man bey feinern Flüßigkeiten auch wohl noch Löschpapier legt; oder durch Säcke von eben diesen Zeugen, die, wenn sie unten spitzig zulaufen, manicae Hippocratis genennt werden. Weißer, ungefärbter, trichterförmiger Filz läßt die Flüßigkeiten zu langsam durch, verschwillt zu leicht, und kann auch nicht so gut wieder gereinigt werden. Die durchzuseihenden Flüßigkeiten müssen nicht so scharf seyn, daß sie die Seihewerkzeuge zerfressen. Diese reinigt man am besten so, daß man sie durch einen mit feinem und gewaschenem Quarzsande angefüllten gläsernen Trichter fließen läßt. Geschmolzene, zähe, harzigte Materien gießt man am besten durch Hanf, der über ein im Tenakel ausgespanntes Netz ausgebreitet ist. Mit Schmutz verunreinigtes Quecksilber drückt man zur Reinigung durch Leder, oder besser läßt es durch einen gläsernen, in eine ganz enge und feine Röhre ausgezogenen, Trichter laufen, an dessen Wänden der Schmutz hängen bleibt. Die in saftigen Körpern des Pflanzenreichs steckenden Flüßigkeiten trennt man durchs Ausdrücken mit der Hand, nachdem

sie in Tücher oder Säcke geschlagen worden sind, oder noch besser durchs Auspressen (Exprimere) in eignen kleinern oder größern Pressen (prela). Dieß letztere Verfahren findet auch bey den Oelen statt; und man nimmt dabey gemeiniglich noch äußere Wärme zu Hülfe.

§. 38.

Um den Rückstand rein zu erhalten, der in den Seihezeugen zurückbleibt, so muß man ihn von den daran hängenden Theilen der Flüßigkeit durch darauf gegossenes kaltes oder heißes Wasser, oder auch in manchen Fällen durch Branntewein, befreyen. Diese Arbeit heißt das Aussüssen (edulcorare), und sie unterscheidet sich von dem Auslaugen (elixivare) dadurch, daß man bey diesem hauptsächlich das durch das Seihezeug Durchgelaufene zu benutzen pflegt.

§. 39.

Zum Klarmachen (clarificatio) solcher Flüßigkeiten, welche schleimigte Unreinigkeiten in sich haben, die vermittelst des Durchseihens nicht rein oder bequem abgesondert werden können; und solcher, welche selbst zu dick sind, als daß sie durch die Seihezeuge hindurch gehen sollten, bedient man sich eines andern Verfahrens. Man setzt ihnen nemlich solche Dinge zu, die beym Sieden gerinnen, ohne sich mit denselben zu verbinden, wie z. B. Eyweiß, Blut, Haußenblase, die sich mit den Unreinigkeiten vereinigen, und oben auf schwimmen, wo diese also mit jenen zugleich weggenommen werden können. Bey mehrern Flüßigkeiten kommen die leichtern Unreinigkeiten auch schon von selbst während dem Sieden oben auf, und können vermittelst des Schaumlöffels abgeschäumt werden (despumare).

Eigentliche chemische Zerlegung und Zusammensetzung. Chemische Verwandtschaft.

§. 40.

Die Scheidung der Körper in ungleichartige Theile (§. 18.), so wie die Zusammensetzung aus ihnen, kann nicht durch äußere mechanische Kräfte geschehen, die nur die Zusammenhäufung, nicht die Mischung der Körper aufheben. Nicht nur die gleichartigen Theile derselben, sondern auch die ungleichartigen sind durch eine, allen Körpern beywohnende, in der ganzen Natur verbreitete, unverkennbare Kraft vereinigt, deren Würkung wir überhaupt Anziehung nennen, und deren Daseyn durch unzählige Versuche bewiesen werden kann. Diese Kraft kann zwar bey gleichartigen Theilen durch äußere mechanische Kräfte überwunden werden, die den Zusammenhang derselben aufheben; aber diese sind ganz unzulänglich bey ungleichartigen Theilen. Hier kömmt uns vielmehr diese Kraft der Anziehung selbst zu statten. Denn die Erfahrung lehrt, und wir werden uns davon durch sehr viele Versuche überzeugen, daß die verschiedenen ungleichartigen Bestandtheile der Körper gegen einander nicht eine gleich starke Anziehung haben; und daß durch die Verbindung von zweyen oder mehrern ungleichartigen Theilen nun die Anziehung zu einem dritten aufgehoben werden kann, der vorher einen von jenen stark anzog.

§. 41.

Man nehme diesemnach an, daß zu einem aus zweyen ungleichartigen Bestandtheilen A und B zusammengesetzten Körper (§. 20.) ein anderer Stoff C gesetzt werde, der eine stärkere Anziehung zu A habe, als dieser gegen den vorher damit verbundenen B äußert, so vereinigt

nigt sich natürlicherweise A und C zusammen; und wenn nun die Verbindung von diesen keine Anziehung mehr zu B hat, so wird dieser abgeschieden. Es gehet also hier eine chemische Scheidung und Zusammensetzung vor; und man siehet hieraus, daß die in den Körpern und ihren Bestandtheilen sich befindende Kräfte der Anziehung selbst Mittel zur chemischen Theilung und Zusammensetzung (§. 26.) werden, die durch mechanische Mittel nicht bewürkt werden können.

§. 42.

Man nennt in der Chemie die Würkung dieser den Stoffen in der Natur beywohnenden Kraft, vermöge welcher sie untereinander zusammenhangen, oder sich mit andern ungleichartigen stark und fest vereinigen, die **chemische Verwandtschaft** (affinitas chemica); und man schreibt demjenigen Stoffe eine **nähere** chemische Verwandtschaft mit einem andern zu, als mit einem dritten; der mit jenem sich lieber und genauer verbindet, als mit diesem. So hätte im vorhergehenden Beyspiele A eine **nähere** oder **stärkere** Verwandtschaft zu C, als zu B, und zu diesem folglich eine **entferntere, geringere, schwächere** Verwandtschaft; und der Körper CA hätte zu B gar **keine** Verwandtschaft.

§. 43.

Wir wollen uns hier nicht in die Erklärung der Ursache dieser großen Würkung einlassen, die das einzige Mittel zur chemischen Zerlegung und Zersetzung der Körper ist. Sie bleibt für uns immer die letzte Grenze bey der Erklärung der Erscheinungen und der Einwürkungen, welche die Stoffe in ihrer Verbindung untereinander äußern. Ob es gleich im Grunde nur eine und eben dieselbe Kraft ist, die nach Beschaffenheit der

Um-

Umstände verschiedentlich abgeändert wird; so haben die Chemisten doch mehrere Arten der Verwandtschaft unterschieden, die man um des Sprachgebrauches und der mehrern Deutlichkeit willen kennen lernen muß a).

a) Macquers chem. Wörterb. Art. Verwandtschaft.

§. 44.

Einfache Verwandtschaft (affinitas simplex) nennt man die Neigung zur Vereinigung und zum Zusammenhange zwischen gleichartigen Theilen eines Körpers, oder zwischen zwey ungleichartigen Stoffen zu einem Ganzen. Jene bewirkt eine Zusammenhäufung (§. 20.), und sie heißt daher **zusammenhäufende oder mechanische Verwandtschaft**, (**Verwandtschaft der Zusammenhäufung**) (affinitas aggregatorum); diese eine Zusammensetzung oder Mischung (§.20.), und deswegen belegt man sie mit dem Namen der **mischenden oder zusammensetzenden Verwandtschaft** (aff. mixtionis, compositionis, synthetica). Die erstere würde ich doch lieber durch Cohaesionskraft unterscheiden, und den Namen Verwandtschaft bloß auf die Anziehung ungleichartiger Stoffe unter einander einschränken.

Erläuternde Beyspiele für die zusammenhäufende Verwandtschaft geben alle einförmigen Flüßigkeiten, wie Wasser, Quecksilber, geschmolzene Metalle, Oel, u. s. w. die sich mit gleichartigen Theilen zu einem Aggregat gern und genau verbinden; für die mischende Verwandtschaft aber: Zucker und Wasser, Weingeist und Zucker, Wasser und Weingeist, geschmolzenes Gold und geschmolzenes Silber, Oel und Wachs, u. a. m.

§. 45.

Wenn mehr als zwey ungleichartige Stoffe auf einander würken, und Kräfte der Anziehung äußern,

so

so nennt man es **verwickelte** oder **complicirte Verwandtschaften** (affinitates complicatae), und man hat von diesen, die immer zusammensetzende Verwandtschaften (§. 44.) seyn müssen, mehrere Arten wieder unterschieden. 1) Die einfachste Art ist, wenn mit zwey schon verbundenen ungleichartigen Stoffen A und B sich ein dritter ungleichartiger C zu einem homogenen Ganzen vereinigt. Es kann dies nur erfolgen, wenn C mit A und B eben so stark, oder fast eben so stark, verwandt ist, als A und B unter einander sind. Einige nennen sie auch die **zusammensetzende Verwandtschaft.**

Beyspiele: geschmolzenes Gold, Silber und Kupfer.

§. 46.

Man kann 2) ferner einen Stoff A, der mit einem andern C wenig oder gar keine Verwandtschaft hat, doch mit diesem vermöge eines dritten B in genaue Verbindung setzen, der mit beyden A und C nahe genug verwandt ist. Henkel hat hierauf zuerst aufmerksam gemacht. Er nannte es eine **Aneignung** (appropriatio), und diese Art der complicirten Verwandtschaft (§. 45.) heißt daher eine **aneignende Verwandtschaft** (affinitas adiuta, appropriata), der Körper B aber, der die beyden andern A und C mit einander vereiniget, das **Zwischenmittel**, das **aneignende Verwandtschaftsmittel** (intermedium, corpus approprians).

Beyspiele:	A	C	B
	Oel,	Wasser;	Laugensalz.
	Schwefel,	Wasser;	Laugensalz.
	Gold,	Schwefel;	Eisen.

§. 47.

3) Die Verwandtschaft der Körper dient auch zur **Zerlegung derselben.** Hieher gehört der §. 41. angegebene

bene Fall, wo ein dritter Stoff sich mit einem von zwey verbundenen vereinigt, und den andern sich abzuscheiden nöthiget. Dies nennt man eine **Wahlverwandtschaft**, und zwar eine **einfache** (affinitas electiva simplex), und weil hierbey immer eine Zersetzung des vorigen Körpers, eine Abscheidung eines Stoffs, und eine neue Zusammensetzung vorgehet, eine **zerlegende Verwandtschaft mit einer einfachen Zusammensetzung** (affinitas analytica cum synthesi simplici).

Es ist aber hiebey nicht aus der Acht zu lassen, daß gemeiniglich der letzte Theil der geschiedenen Substanz sich fest an die hängt, womit er zuerst verbunden war, und durch den dritten Stoff nicht immer ganz völlig davon getrennt wird; und Kirwan erinnert mit Recht, daß keine Zerlegung vollkommen seyn kann, wenn nicht der geringste Grad der Verwandtschaft dieser dritten Substanz größer ist, als der stärkste Grad der gemischten Substanzen unter einander.

§. 48.

Diese einfachen Wahlverwandtschaften sind die wichtigsten und merkwürdigsten. Ihre Kenntniß ist nothwendig, um die Erfolge bey der Verbindung zusammengesetzter Stoffe und ihre Würkungen auf einander gehörig beurtheilen zu können. Erst in der neuesten Epoche der Chemie hat man angefangen, mehrere Erfahrungen hierüber zu sammlen, und Stufenleitern oder **Tafeln der einfachen Wahlverwandtschaften** (scalae, tabulae affinitatum electivarum simplicium) zu entwerfen, worin man die einfachern Stoffe nach ihrer stärkern oder geringern Verwandtschaft zu einem Stoffe in einer Stufenfolge ordnet, welches der Kürze wegen auch wohl durch Zeichen in Columnen geschiehet. Das ist gewiß, daß man bey den Bestimmungen dieser Verwandtschaften bisher mehr auf diese Stufenfolge, als auf die verschiedenen Grade der Stärke der Anziehungen Rücksicht genommen hat, und daß noch immer einige

nige Schwierigkeiten und Widersprüche bleiben, die in der Folge durch mehrere Erfahrungen und Beobachtungen erst werden gehörig aus dem Wege geräumt werden können. Geofroy war der erste, der um das Jahr 1718 eine solche Verwandtschaftstafel entwarf, die hernach Gellert, Rüdiger, Marherr, Erxleben u. a. mehr erweiterten und verbesserten, bis sie in den neuesten Zeiten Wenzel und vorzüglich Bergmann und Kirwan durch ihre Versuche der Vollkommenheit näher brachten.

Man ordnet die Stufenleitern der Wahlverwandtschaften entweder so, daß man den Körper, der dem in der Aufschrift erwähnten am entferntesten verwandt ist, zuerst setzt, und hierauf die übrigen, nach ihren Graden der Verwandtschaft, in herabsteigender Ordnung so folgen läßt, daß der später genannte, dem in der Aufschrift erwähnten Körper immer näher verwandt ist, als der eher genannte a); oder umgekehrt b) z. B.

a)		b)	
	Scheidewasser		Scheidewasser
20	Wasser	1	Schwererde
19	Silber	2	feuerbeständiges Laugensalz
18	Quecksilber	3	Kalkerde
17	Arsenikkönig	4	Bittersalzerde
16	Spiesglaskönig	5	flüchtiges Laugensalz
15	Wismuth	6	Alaunerde
14	Kupfer	7	Zink
13	Zinn	8	Eisen
12	Bley	9	Braunsteinkönig
11	Nickelkönig	10	Kobaldkönig
10	Kobaldkönig	11	Nickelkönig
9	Braunsteinkönig	12	Bley
8	Eisen	13	Zinn
7	Zink	14	Kupfer
6	Alaunerde	15	Wismuth
5	flüchtiges Laugensalz	16	Spiesglaskönig
4	Bittersalzerde	17	Arsenikkönig
3	Kalkerde	18	Quecksilber
2	feuerbeständ. Laugens.	19	Silber
1	Schwererde	20	Wasser

Von

Von der Succowschen Bezeichnungsart dieser Verwandtschaften (s. Crells neueste Entd. in der Chemie. Th. 9. S. 83).

§. 49.

4) Wenn zwey Körper A und B, deren jeder aus zwey ungleichartigen Stoffen, A aus a und b, B aus c und d, zusammengesetzt ist, mit einander in Verbindung kommen, und der Stoff a zu c eine nähere Verwandtschaft hat, als zu b, und die Verwandtschaft von c zu a auch stärker ist, als die von c zu d; so muß sich natürlicherweise a und c zu einem neuen Körper D vereinigen; wenn nun b und d auch nicht ohne Verwandtschaft zu einander sind, so treten sie ebenfalls zu einem neuen Körper E zusammen. Durch die gegenseitige Vertauschung ihrer Bestandtheile werden also aus den Körpern A und B zwey neue Körper E und D entstehen. Diese Art der Verwandtschaft nennt man eine **doppelte Wahlverwandtschaft** oder eine **doppelte trennende Verwandtschaft** (attractio duplex, affinitas analytica cum synthesi duplici).

Beyspiel:

D. Gyps.

A.	Vitriolsäure	a — c	Kalkerde	B.
Wundersalz		| |		fixer Salmiak
	Mineral.Laugens.	b — d	Salzsäure	

E. Kochsalz.

§. 50.

In dem angeführten Falle verhalten sich die Stoffe b und d gleichsam nur leidend; aber nicht selten hat a zu c keine größere Verwandtschaft, sondern noch eine geringere, und es würde keine Zersetzung der beyden Körper A und B, bey ihrer Verbindung unter einander,

entstehen, wenn sich b und d nicht auch würkend erwiesen. Man nehme an, daß die Summe der Anziehungen zwischen a und c, verbunden mit der Anziehung zwischen b und d, stärker ist, als die Summe der Anziehung zwischen a und b und c und d zusammen, so wird ebenfalls die Vertauschung der Bestandtheile der Körper A und B, und also eine doppelte trennende Verwandtschaft statt finden, ohngeachtet a zu c oder b zu d nicht so nahe verwandt ist, als a zu b oder b zu a; b und d verhalten sich aber in diesem Falle nicht mehr leidend.

Beyspiel:

D. Milde Kalkerde.

A. Gyps { Kalkerde b — d Luftsäure } B. Mildes min. Laugensalz
A. Gyps { Vitriols. a — c reines min. Laugensalz } B. Mildes min. Laugensalz

E. Wundersalz.

Von der Blackschen Bezeichnungsart dieser doppelten Verwandtschaften (s. Crells chem. Annalen J. 1785. B. 1. S. 346.)

§. 51.

Hiedurch kann es also geschehen, daß zwey einfachere Stoffe die Trennung der Bestandtheile eines andern Körpers hervorbringen können, die sie nicht bewürken könnten, wenn sie einzeln für sich würkten, weil ihre einzelnen Verwandtschaften zu den Bestandtheilen des andern Körpers geringer sind, als die Verwandtschaft dieser Bestandtheile des Körpers unter einander ist. So würde in dem (§. 50.) angeführten Beyspiele weder c noch d allein den Körper A zersetzen können; da sie es hingegen durch eine verbundene Wirkung zu thun vermögend sind. Es ist wohl gewiß, daß, wenn man hierauf gehörig Rücksicht nimmt, sich noch viele

Schein-

Scheinwidersprüche bey den Verwandtschaftstafeln (§. 48.) heben lassen, indem die mehresten Wahlverwandtschaften, die man für **einfach** ansieht, im Grunde **doppelt** sind; wovon im folgenden Beyspiele vorkommen werden.

(S. auch Kirwan Vers. und Beob. St. 1. S. 38.)

§. 52.

5) Wenn ein Stoff A sich geradezu mit einem andern B nicht vereinigt, doch aber, wenn man A erst mit C in Verbindung gesetzt hat, die beyde gegen einander eine chemische Verwandtschaft haben, sich mit B vereinigt, und zwar eine so starke Verwandtschaft dann dagegen zeigt, daß er C wieder von A abscheidet, so nennt man dies eine **vorbereitende Verwandtschaft** (affinitas praeparata); allein es ist hiebey wohl ausgemacht, daß der Stoff A durch die Vereinigung mit C erst eine gewisse Veränderung erleidet, und einen Bestandtheil verliert, der ihn hindert mit B eine Vereinigung einzugehen. Es ist also im Grunde eine einfache Wahlverwandtschaft; und wenn man dies gehörig erwägt, so fallen auch wieder manche Scheinwidersprüche (§. 48.) weg, die man gegen die Wahlverwandtschaften gemacht hat.

Beyspiel:	A.	B.	C.
	Salzsäure.	Quecksilber.	Scheidewasser.
	Vitriolsäure.	Bley.	Scheidewasser.

§. 53.

Noch giebt es endlich 6) einen Fall, auf den man bisher eben nicht Rücksicht genommen hat, wo nemlich ein Körper A mit zwey andern zusammen verbundenen Stoffen B und C eine genaue Verrinigung eingehet, ohngeachtet er mit keinem von beyden allein

verwandt ist. Diese Art der complicirten Verwandtschaft könnte man die **neu erzeugte Verwandtschaft** (affinitas producta) nennen, denn sie ist weder eine aneignende (§. 46.), noch eine vorbereitende (§. 52.) Verwandtschaft.

Beyspiel:	A.	B.	C.
	Gold.	Schwefel.	Laugensalz.
		Schwefelleber. BC.	

Chemische Mittel zur Zerlegung und Zusammensetzung der Körper.

§. 54.

Da das Feuer in den Körpern, die man ihm aussetzt, sehr beträchtliche Veränderungen hervorbringt, da es feste Körper flüßig macht, flüchtige Körper verjagt, und die in den Körpern steckenden flüchtigen Bestandtheile solchergestalt abscheidet und trennt, da es die entzündlichen Körper verbrennt, und sie in Asche verwandelt; da also durch das Feuer die Mischung der Körper sehr verändert wird, und mancherley ungleichartige Bestandtheile abgeschieden werden, so hat man das Feuer von jeher immer als ein vorzügliches **würkendes Werkzeug** (instrumentum chemicum activum) zur chemischen Theilung und Zusammensetzung (§. 40.) der Körper angesehen; ja einige haben sogar, wiewohl ganz mit Unrecht, das Hauptgeschäft des Chemisten auf die geschickte Anwendung des Feuers zu Zerlegung der Körper eingeschränkt.

§. 55.

Wenn wir aber die Einwürkungen des Feuers auf die ihm ausgesetzten Körper gehörig untersuchen, so finden

den wir, daß sie im Grunde auch auf der Verwandtschaft der wesentlichen Theile des Feuers zu den Körpern oder ihren Bestandtheilen beruhen, und daß folglich die Verwandtschaften die einzigen chemischen Mittel zur Zerlegung der Körper (§. 41.) bleiben, und aus diesem Grunde jeder Körper zu den würkenden chemischen Werkzeugen gerechnet werden könne. Indessen ist es einmal eingeführt, diejenigen Arbeiten, die sich auf die Würkung des Feuers gründen, von denen zu unterscheiden, welche auf den eigentlichen unterschiedenen Verwandtschaften der Körper und ihrer Bestandtheile gegen einander beruhen. Die auf beyde sich gründende Mittel nennt man **chemische Mittel**, im Gegensatz der **mechanischen** (§. 26.). Die Anwendungen dieser Mittel zur Zerlegung oder Zusammensetzung eines Körpers heißen die **chemischen Operationen** (operationes chemicae) oder **Processe** (processus chemici).

§. 56.

Zu der Klasse der chemischen Mittel, die sich auf die Verwandtschaften der Körper und ihrer Bestandtheile unter einander gründen, gehört: das **Auflösen und Niederschlagen**; zu der andern Klasse aber, die sich besonders auf die Würkungen des Feuers gründen: das **Schmelzen**, **Abrauchen**, **Destilliren**, **Sublimiren**. Dies sind die hauptsächlichsten chemischen Arbeiten, die man vorläufig nebst den dazu gehörigen **Geräthschaften und Werkzeugen** (suppellex chemica, instrumenta passiua) kennen lernen muß. Noch giebt es mancherley andere Arbeiten in der Chemie, die unter jene Fächer nicht gebracht werden können, und eigene Handgriffe und Geräthschaften erfordern, die sich aber am besten bey der Untersuchung der Körper selbst deutlich machen lassen.

Auflösung.

§. 57.

Wenn ein Körper sich mit einem andern ungleichartigen dergestalt vereinigt, daß sie zusammen eine vollkommen homogene Masse ausmachen, so, daß man nicht mehr die Theile des einen Körpers von den Theilen des andern zu unterscheiden vermögend ist, so nennt man dies eine **Auflösung** (solutio, ∿tio, ⊙tio). Man nennt gemeiniglich denjenigen von beyden Körpern, der durch seine Flüßigkeit oder Schärfe, oder auch durch seine Menge hiebey vorzüglich würksam zu seyn, und den andern in seine Zwischenräume aufzunehmen scheint, das **Auflösungsmittel** oder den **auflösenden Körper** (soluens, Menstruum), den andern aber, der sich mehr leidend zu verhalten scheint, den **aufzulösenden Körper** (soluendum), und man sagt von ihm, er werde von jenem **aufgelöst** (soluitur). Nicht nur die Würkung der beyden ungleichartigen Körper auf einander, sondern die neue Zusammensetzung, die aus beyden entstehet, heißt die **Auflösung**.

Beyspiele s. oben §. 44. bey der zusammensetzenden Verwandtschaft. — Unterschied von der mechanischen Vermischung.

§. 58.

Bey jeder Auflösung wird der Zusammenhang der Theile des aufzulösenden Körpers gänzlich aufgehoben, und dieser wird so mit dem Auflösungsmittel vereinigt, daß sie nun beyde zusammen einen vollkommen homogenen Körper ausmachen, und daß auch die besten Vergrößrungsgläser keine ungleichartigen Theile mehr darin entdecken können. Es muß also nothwendig eine wechselseitige Anziehung zwischen den Theilen des Auflösungsmittels und des aufzulösenden Körpers statt finden, welche stärker ist, als die Kraft des Zusammenhanges zwischen

schen ihren gleichartigen Theilen selbst; oder die Verwandtschaft der sich auflösenden Körper gegen einander muß stärker würken, als ihre Cohäsionskraft (§. 44.).

Von der Art und Weise des Zusammenhangs der aufgelösten Theile unter einander können wir weiter nichts sagen, da sie sich gänzlich unsern Sinnen entzieht. Es ist aber irrig, wenn man, wie gewöhnlich, sich vorstellt, daß die aufzulösenden Körper bloß in zarte Theilchen zerrissen würden, die auf mechanische Art in die Zwischenräume des Auflösungsmittels aufgenommen, und von demselben fortgetragen würden.

Von der Hypothese, nach welcher man die Theile des Auflösungsmittels die Gestalt von kleinen Keilen oder Spitzen haben läßt, welche in die Zwischenräume des aufzulösenden Körpers eindringen und seine Theile auseinander treiben.

§. 59.

Zwey trockne Körper können sich einander nicht auflösen; es ist vielmehr bey jeder Auflösung nöthig, daß wenigstens ein Körper sich in einem flüßigen Zustande befinden müsse; und diesen nennt man deswegen auch gewöhnlich das Auflösungsmittel, ob es gleich gewiß ist, daß der sogenannte aufzulösende Körper, (§. 57.) sich nicht blos leidend verhält. Diejenige Auflösung, wobey sich ein Körper mit einer nassen Flüssigkeit verbindet, heißt eine **Auflösung auf nassem Wege** (solutio humida, viâ humidâ, submersiva); wenn aber die Körper an und für sich fest sind, und einer oder beyde durch Hülfe der Wärme flüßig gemacht, oder geschmolzen werden, so nennt man es eine **Auflösung auf trocknem Wege** (solutio sicca, viâ siccâ). Selbst gleichartige Theile fester Körper können sich nicht untereinander verbinden, wenn sie nicht vorher erst in einem flüßigen Zustand versetzt werden, und die Zusammenhäufung (§. 27.) kann daher nicht bey allen Körpern durch mechanische Mittel geschehen.

§. 60.

Hieraus erhellet auch, in wiefern sich die Verwandtschaften der Körper selbst, und alle ihre verschiedene Abänderungen und Arten (§. 44—53.) in Verwandtschaften auf nassem und trocknem Wege eintheilen lassen. Beyde Arten muß man sorgfältig unterscheiden, und eben, weil man diesen Unterschied ehemals nicht genau beobachtete, konnte man viele anscheinende Widersprüche in den Verwandtschaften nicht heben, die wir jetzt zu heben vermögend sind. Freylich ist gewiß, daß man nicht selten etwas einer Verwandtschaft auf trocknem Wege zuschreibt, was mehr Würkung des Feuers allein ist.

§. 61.

Sonst unterscheidet man auch **mechanische** oder **superficielle Auflösungen** (solutiones mechanicae, superficiales), wobey nur die Zusammenhäufung des aufzulösenden Körpers aufgehoben wird, von den **eigentlich chemischen** oder **wirklichen** (dissolutiones, solutiones chemicae, essentiales), wo die Zusammensetzung oder die Mischung des Auflösungsmittels oder des aufzulösenden Körpers getrennt wird. Mir scheint dieser Unterschied überflüßig und der Natur der Sache nicht angemessen zu seyn, weil bey allen Auflösungen doch nur die würklich untereinander verbundnen ungleichartigen Theile in Betracht kommen, die es bey den letztern Auflösungsarten auf eben die Art und Weise sind, als bey den ersteren. Die **gänzlichen** oder **radicalen Auflösungen** der Alchemisten (solutiones radicales, alchemisticae, anastoichioses), wobey die Körper so in ihre Elemente zerlegt werden, daß man sie nicht wieder daraus zusammensetzen könne, ohngeachtet sich alle diese Elemente in der Auflösung befinden, enthalten einen Widerspruch in sich selbst.

§. 62.

§. 62.

Wenn ein Auflösungsmittel aus einem gemischten Körper nur einen oder mehrere Bestandtheile auflöst mit Zurücklassung der übrigen, gegen welche es keine Verwandschaft und also keine auflösende Kraft hat, so nennt man dieß eine Ausziehung (extractio). Diese ist also eine partielle Auflösung des Körpers. Mit Unrecht nennt man die totalen Auflösungen mancher Metalle Ausziehungen.

§. 63.

Wir finden bey allen Auflösungen auf nassem Wege, daß wenn das Auflösungsmittel durchsichtig ist, auch nach geschehener Auflösung die neue Zusammensetzung durchsichtig bleibt, (wenn sie nicht sonst ihren flüßigen Zustand ändert); widrigenfalls ist die Auflösung entweder nur unvollkommen geschehen, oder es sind unaufgelöste Theile mechanisch damit vermischt. Gemeiniglich pflegt auch das Auflösungsmittel nach der Auflösung eines festen Körpers auf nassem Wege keinen größern Raum einzunehmen, als es vorher erfüllte, ob es gleich in diesem Raume jetzt mehr Körperliches enthält; und sowohl bey Verbindung zweyer verschiedener Flüssigkeiten, die sich auflösen, als auch bey Auflösungen auf trocknem Wege, sind öfters die neuen Mischungen dichter, als sie es der Natur der einzelnen Körper nach, aus denen sie bestehen, seyn sollten. Alles dies beweist die genaue und innige Vereinigungsart der ungleichartigen Stoffe, die sich unter einander auflösen.

§. 64.

Die Auflösungen mehrerer Körper gehen mit Geräusch und Aufschäumen vor, das man **Aufbrausen** (effervescentia) nennt, und durch eine häufige und schnelle Entwickelung von Luft oder luftartigem Stoff

 hervor=

hervorgebracht wird. Von dieser Luft glaubt man gewöhnlich, daß sie in den aufzulösenden Körper zusammengepreßt gesteckt habe, und durch die Aufnahme derselben in die Zwischenräume des Auflösungsmittels jetzt frey werde, und sich nun als elastische Luft zeige; wir werden aber in der Folge Gelegenheit haben, zu beweisen, daß sie jederzeit erst neu erzeugt wird, und auch von dem Auflösungsmittel wesentliche Bestandtheile empfängt. Auch ist dies Aufbrausen kein Beweis von der Gewalt und der Heftigkeit der Anziehung zwischen den sich auflösenden Körpern.

§. 65.

Wenn ein Auflösungsmittel von einem aufzulösenden Körper so viel in sich genommen, als es nur davon auflösen kann, so sagt man es sey **gesättigt** (saturatum). Hier hat dann die Anziehungskraft des erstern gegen die Theile des letztern ihre Grenzen. Bey andern Auflösungen scheinen hingegen gar keine solche Gränzen der Anziehung statt zu finden, und man kann diese Körper in allen Verhältnissen mit einander verbinden. Wir bemerken bey diesen gewöhnlich, daß die neue Zusammensetzung noch sehr auffallend die Natur der vorigen Körper an sich trägt, und zwar desjenigen um so stärker, von dem sie das mehreste enthält, und deswegen auflösende Kräfte auf andere Körper noch in beträchtlichem Grade äußert, da hingegen bey den Auflösungen, wo eine Sättigung statt hat, dieß letztere gar nicht oder nicht sonderlich geschiehet. Die Sättigungen der Auflösungsmittel sind nach Beschaffenheit der Temperatur öfters sehr verschieden.

Relative und absolute Sättigung. (siehe Macquers Wörterb. IV. 267.)

§. 66.

§. 66.

Es ist leicht einzusehen, daß die unterschiedenen Körper nach ihrer verschiedenen Natur auch ganz unterschiedene Auflösungsmittel erfordern, ohnerachtet sehr viele ein gemeinschaftliches haben können. Die Menge der letztern ist daher beträchtlich; und eine entstandene Auflösung kann öfters auch wieder ein neues Auflösungsmittel abgeben. Im eigentlichen Verstande **unauflösbare** Körper kennen wir jetzt nicht. Allein die Forderungen der Alchemisten, ein **allgemeines Auflösungsmittel** (Alkaheſt) darzustellen, gehört in das Reich der Unmöglichkeiten.

§. 67.

Bey allen Auflösungen, welche der Chemist unternimmt, muß er dahin sehen, daß die Gefäße von den Körpern, die sich auflösen, selbst nicht angegriffen werden, und die Auflösungen verunreinigen. Die gläsernen Gefäße entsprechen dieser Absicht in den allermeisten Fällen bey Auflösungen auf nassem Wege, und der Chemist muß sich daher ihren Unterschied und ihre Güte wohl bekannt machen. Das grüne Glas schickt sich am besten zu Auflösungen, wobey viel Hitze erfordert wird, oder zugegen ist; das weiße, wo man die Farben oder sonstige Umstände der Auflösungen beobachten will. Weiches Glas wird von manchen Auflösungsmitteln angegriffen, die sonst auf hartes Glas nicht wirken. Jenes ist daher in diesen Fällen zu vermeiden. Uebrigens müssen die gläsernen Gefäße, die in die Hitze kommen, so viel als möglich, gleichförmig dick seyn, keine unverglaste Körner oder Blasen, zumal im Boden, enthalten, und nur allmählich erwärmt und erkältet werden.

§. 68.

Die gebräuchlichsten gläsernen Gefäße zu Auflösungen sind die Kolben (cucurbitae, matracia); dieß sind kugelförmige Gläser, mit einem kegelförmigen Halse. Man unterscheidet sie in Scheidekolben (c. separatoriae), die von einigen Zollen bis zu einem halben Fuß im Durchmesser haben; die gemeine Kolben (c. vulgares), die bis einen Fuß im Bauche weit sind, in Herrenkolben (c. magistrales), welche bis zwey Fuß im Durchmesser haben; und in die noch größern Ballons oder Recipienten (recipientes, excipula), die aber mehr zu anderweitigem Gebrauche dienen, und wegen ihrer Größe nicht gut gleichförmig erhitzt werden können, und deswegen leicht zerspringen. Sonst bedient man sich auch wohl der Phiolen (phialae), die sich von den Kolben durch ihren cylindrischen Hals unterscheiden; häufiger aber der bekannten Zuckergläser, Uringläser, und gewöhnlicher cylindrischer Trinkgläser, oder irdener Töpfe und Pfannen; im Großen wendet man auch zu den Auflösungen metallene Kessel und Pfannen von Eisen, Kupfer, Bley und Zinn an, wobey man aber immer auf die Natur des Auflösungsmittels Rücksicht nehmen muß.

§. 69.

Die Auflösungen werden befördert, wenn man den aufzulösenden festen Körper, so fein als möglich, zerstückt. Die Ursach folgt aus dem, was §. 58. angeführt ist. Ferner befördert man sie auch dadurch, daß man die festen Körper mit ihren flüßigen Auflösungsmitteln eine Zeitlang einer anhaltenden Wärme aussetzt, d. h. durchs Digeriren (digerere, digestio); auch durch Sieden; und durch Schütteln oder Bewegen der

Mi-

schungen oder auch durch Reiben. Bey Auflösungen, die gewaltsam geschehen (§. 63.) muß man nur wenig von dem aufzulösenden Körper in das Auflösungsmittel auf einmal eintragen; und beym Digeriren die Gefäße mehr oder weniger nach der verschiedenen Natur des Auflösungsmittels und der verschiedenen Absicht, die man dabey hat, verschliessen.

Dampfauflösung. Cementation.

§. 70.

Die Dämpfe, welche aus den Körpern durch die Hitze hervorgetrieben werden, durchdringen andere Körper vorzüglich leicht und stark, und äußern gemeiniglich weit stärkere auflösende Kräfte, als der Körper, aus dem sie gebildet werden. Sie bewirken die sogenannte **Dampfauflösung** (solutio vaporosa), die sowohl zur totalen Auflösung der Körper, als insbesondere zur Scheidung und Ausziehung einiger Bestandtheile derselben angewendet wird. Bey flüßigen Auflösungsmitteln unternimmt man diese am besten in der **Papinianischen Maschine** (machina, olla, catinus, digestor *Papini*), einem walzenförmigen Gefäße aus gegossenen Eisen, Messing, oder getriebenen Kupfer, dessen Oefnung eine metallene Platte vermittelst eines dazwischen liegenden Leders durch Schrauben ganz genau verschließt. Die mehrere Hitze, welche die Dämpfe annehmen, und ihre große Federkraft, befördern die Auflösung in einem hohen Grade. Bey dem Gebrauche muß man aber, wie es sich von selbst versteht, kein Auflösungsmittel gebrauchen, das jene Metalle, aus welchen das Gefäß besteht, angreift; und überhaupt dabey Behutsamkeit anwenden.

Der Erfinder dieser Vorrichtungen **Dionysius Papin** beschrieb sie zuerst in seinem New digestor, Lond. 1681. u. 1687. 4. Hr. **Wilke** hat sie zum ökonomischen Gebrauch noch mehr ver-

verbessert (Schwed. Abh. B. 35. S. 3. und Crells n. Entd. Th. 1. S. 88.)

§. 71.

Wenn bey den Dampfauflösungen (§. 70.) die durch die Hitze hervorgebrachten Dämpfe von einem festen Körper herrühren, so nennt man die darauf sich gründende Arbeit das **Cementiren** (cementatio) und die Substanz, welche in der Hitze die Dämpfe hergiebt, das **Cementpulver** (cementum, pulvis cementatorius), mit welchem man den aufzulösenden oder zu scheidenden oder sonst zu verändernden Körper **schichtweise** (stratum super stratum, S. S. S.) in der **Cementirbüchse** (pyxis cementatoria) in die Hitze bringt. Dieß Gefäß ist walzenförmig, von guten feuerfestem Thone, nicht glasurt, und mit einem genau darauf passenden Deckel versehen, den man beym Gebrauch darauf küttet.

Sonst nennt man auch überhaupt das Glühen der Körper in verschlossenen Gefässen, zwischen andern, die sie verändern sollen, eine Cementation, wenn auch eben keine Dampfauflösung statt findet.

* * *

§. 72.

Die Auflösungen haben in der practischen Chemie den beträchtlichsten Nutzen **darin**, daß sie uns neue, aus einfachern Theilen zusammengesetzte Körper liefern; daß sie die Körper auch zerlegen und Bestandtheile scheiden, (§. 62.); und endlich auch zu ihrer Reinigung von fremdartigen Theilen dienen. Aber auch für die **theoretische** Chemie sind sie überaus nützlich. Denn nur durch die damit angestellten Versuche lernen wir die **mischenden Verwandtschaften** der Stoffe unter einander kennen, sowohl die **einfachen** (§. 44.), als die **complicirten** (§§. 45 — 53.).

§. 73.

§. 73.

Man hat auch gesucht, aus den Auflösungen der Körper die Stufen der Verwandtschaften zu bestimmen, (§. 48.) und die verschiedenen Grade der Anziehungen; und so durch sie ein allgemeines Gesetz für die Wahlverwandtschaften auszufinden. In verschiedenen Fällen findet man wirklich, daß sich ein gemeinschaftliches Auflösungsmittel mit einem Körper desto schneller vereiniget, je näher es damit verwandt ist, und Hr. Wenzel a) folgert daraus das allgemeine Gesetz: **Die Verwandtschaft der Körper mit einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel verhalte sich umgekehrt, wie die Zeiten der Auflösung.** Indessen bestätigt die Erfahrung die Allgemeinheit dieses Satzes keineswegs, wie wir in der Folge erst beweisen können. Hr. Kirwan b) hingegen zieht aus noch mehrern Erfahrungen für mehrere Körper das Gesetz: **daß sich die Verwandtschaft derselben mit einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel wie die Menge des davon aufgelösten Körpers verhalte.** Nach diesem Gesetze würde man sehr bequem die Grade und Stufen der Anziehung durch Zahlen ausdrücken können; wenn es nur durchgehends und allgemein mit der Erfahrung übereinkäme. Diese bestätigt vielmehr: **daß die Anziehung der Körper gegen ein gemeinschaftliches Auflösungsmittel, und also die Stufenfolge der einfachen Wahlverwandtschaft (§. 48.) weder ihrer eigenthümlichen Dichtigkeit, noch den Zeiten der Auflösung, noch der Menge, in welcher sie aufgelöst werden, entspricht; sondern sich nach der eigenthümlichen Natur eines jeden Körpers richtet und also jedesmahl durch Erfahrung gefunden werden muß.** Wahr aber bleibt es, nach Hrn. Hahnemann, daß die wechselseitige Zer-

setzung der zusammengesetzten chemischen Körper auf dem Verhältniß ihrer verschiednen Auflösbarkeit beruhe, und nach der Wärme oder Kälte verschieden sey.

a) Lehre von der Verwandtschaft (S. 28.)
b) a. a. O.

Niederschlagung.

§. 74.

Die Scheidung eines Körpers von zweyen, durch Auflösung mit einander verbundenen, ungleichartigen durch Hülfe eines dritten ungleichartigen heißt die **Niederschlagung** oder **Fällung** (praecipitatio, ▽tatio). Wenn nämlich einer Auflösung A, die aus dem Auflösungsmittel a und dem aufgelösten festen Körper b besteht, ein dritter Stoff c zugesetzt wird, der mit a näher verwandt ist, als b; so wird der Körper c a entstehen, und, wenn dieser keine Anziehung mehr zu b hat, so wird b abgeschieden und frey werden. Das Auflösungsmittel a, das dieser Körper b vorher aufgelöst hatte, ist durch die Verbindung mit c ein neuer gemischter Körper c a geworden, der wegen veränderter Natur und Anziehung b nicht mehr aufgelöst erhalten kann; und nun kömmt dieser wieder zum Vorschein. Er sinkt entweder zu Boden, oder er begiebt sich in der Mischung oben auf, nach Verschiedenheit seiner specifischen Schwere. Nur blos ein solcher sichtbarer fester Körper allein heißt ein **Niederschlag** (praecipitatum, ▽tatum); und zwar im letztern Falle besonders ein **Rahm** (cremor); der Körper c hingegen das **Fällungs- oder Niederschlagungsmittel** (praecipitans, ▽tans).

Beyspiel:

```
                A
        ┌───────┴───────┐
        a               b
     ┌ Eßig     —     Kreide,
c a  ┤  c
     └ reines Laugens.
```

§. 75.

§. 75.

Die Fällung kann aber auch so geschehen, daß das Niederschlagungsmittel c mit dem aufgelösten Körper b näher verwandt ist, als das Auflösungsmittel a, und der neu entstandene Körper c b ein solcher wird, gegen welchen a keine oder keine so starke Verwandtschaft mehr hat, der also als ein Niederschlag oder als ein Rahm sichtbar zum Vorschein kömmt.

Beyspiel: A

a Eßig — b Kreide

c Vitriols.

} c b Gyps.

§. 76.

Die Niederschläge geschehen ebenfalls entweder auf nassem Wege (praecipitationes humidae), wenn die zu trennende Auflösung schon an und für sich naßflüßig ist; oder auf trocknem (praecipitationes siccae), wenn diese erst durch Hülfe des Feuers flüßig gemacht werden muß. Im erstern Falle kann der niederschlagende Körper fest oder naßflüßig seyn; im letztern Falle verstehet es sich von selbst, daß er fest seyn müsse.

Beysp. der Niederschlagung auf nassem Wege sind die eben angeführten. — Auf trocknem:

Bleyglanz A.

c a { Schwefel a. — Bley b.

Eisen c.

§. 77.

Jede Niederschlagung setzt voraus, daß die Kraft aufgehoben wird, welche die vorher aufgelösten Körper mit einander verband. Dieß geschiehet aber ebenfalls durch eine ähnliche, nur stärkere Kraft, deren Wirkung

wir Verwandtschaft nennen. (§. 42.) Bey jeder Niederschlagung gehet daher nicht nur eine Trennung, sondern zugleich auch wieder eine neue Verbindung vor; es findet also eine Wahlverwandtschaft (§. 47.) statt; und zwar nicht nur blos eine einfache, sondern auch eine doppelte, wenn nämlich die bey diesen (§§. 49. 50.) angeführten Fälle statt finden. Viele Niederschläge, die man gewöhnlich, als durch eine einfache Wahlverwandtschaft bewirkt, bisher angesehen hat, rühren von einer doppelten her, indem feinere Stoffe, als der Stoff der Wärme dabey wirksam sind, auf die man eben nicht Rücksicht nimmt.

Beysp. von Niederschlägen durch doppelte Verwandtschaft siehe oben §. 49. 50.

§. 78.

Da die Entstehung eines wirklichen Niederschlages, d. h. die Abscheidung eines Körpers, der in sichtbarer Gestalt zum Vorschein kömmt (§. 74.), in der That sehr oft nur zufällig ist, und nicht selten sich nach der Menge des Wassers bey dem Auflösungsmittel richtet; und da der abgeschiedne Körper wegen seiner eigenthümlichen Natur, bey seinem Freywerden auch oft sogleich entweicht und verflüchtigt wird oder verdampft: so scheint es mir nicht sonderlich rathsam zu seyn, daß man hier einen Unterschied macht, wo alles doch auf einerley Gründen beruhet; und daß man den Ausdruck Niederschlagung nur in dem angeführten Falle braucht. Man sollte billig da, wo die Verbindung eines aufgelösten Körpers von einem Auflösungsmittel durch einen dritten Stoff bewirkt wird, entweder dieß Wort auch auf die Fälle ausdehnen, wenn der abgeschiedene Körper, vermöge seiner Natur, in dem zufälligen Wäßerigen des Auflösungsmittels aufgelöst bleibt und also nicht sichtbar zum Vorschein kömmt, oder wenn er sich verflüchtigt,

tigt, und sichtbar oder unsichtbar verdampft; oder man sollte den allgemeinern Ausdruck **Scheidung** einführen. Irrig ist es allerdings, wenn man sich unter Niederschlagung, nach dem angeführten engern Begriff genommen, im allgemeinen das Gegentheil von Auflösung vorstellt, da es nur eine besondere Art der Scheidung ist, die man besser **Gerinnung** (coagulatio) nennen könnte.

§. 79.

Man unterscheidet ferner diese eigentlich sogenannte Niederschläge, die ein niederschlagendes Mittel erfordern, von denen, welche ohne dieses von selbst erfolgen. Jene nennt man **erzwungene** oder **gewaltsame** (praecipitationes coactae); diese **freywillige** (p. spontaneae), oder **fälschlich genannte Niederschlagung** (p. spuriae). Die letzteren geschehen 1) durch die Wirkungen der Kälte, indem die Sättigung vieler Auflösungsmittel nach der verschiedenen Temperatur sehr verschieden ist (§. 65.); oder 2) durch allmähliche Verdünstung des Auflösungsmittel; oder 3) dadurch, daß ein Bestandtheil der Auflösung verfliegt, der als aneignendes Verwandtschaftsmittel die übrigen Theile verband (§. 46.); 4) oder durch zu große Verdünnung und Schwächung des Auflösungsmittels. Bey genauerer Untersuchung finden wir aber auch, daß feinere unsichtbare Stoffe hier in allen diesen Fällen als niederschlagende Mittel würken, und daß folglich jene Eintheilung unnöthig und falsch ist.

§. 80.

Denn im erstern Falle geschiehet der Niederschlag durch Entweichung des Wärmestoffes, der als ein aneignendes Mittel (§. 46.) würkte. Diese Entweichung beruhet aber auf der nähern Anziehung anderer Stoffe

gegen denselben. Im zweyten Falle verbindet sich eben dieser Stoff mit dem Auflösungsmittel chemisch, und verwandelt es in Dunst. Beym dritten ist mehrentheils die Luft wirksam, die mit dem verfliegenden Bestandtheile näher verwandt ist, oft auch die Wärme; im letztern angeführten Falle aber würkt das zugesetzte Wasser als Niederschlagungsmittel selbst.

§. 81.

Nach der doppelten Art, wie die Fällungen geschehen (§. 74. 75.), sind die erhaltenen Niederschläge entweder ein einfacher Bestandtheil der vorigen Auflösung, oder ein neuer zusammengesetzter Körper; und man kann nach der Wahl des Fällungsmittels einen Körper aus einerley Auflösungsmittel unter sehr mannichfaltigen Gestalten niederschlagen.

§. 82.

Zur gehörigen Bereitung der nassen Niederschläge (§. 76.) ist es nöthig, daß die Auflösung vollkommen gesättigt und rein sey, daß sie gehörig mit reinem Wasser verdünnt werde, (wenn sie oder der niederzuschlagende Körper nämlich dasselbe zuläßt) und daß das Fällungsmittel nur nach und nach langsam zugesetzt werde. Man läßt zu diesem Ende das Gemenge nach dem ersten Eintragen des Fällungsmittels ruhig stehen, damit die abgeschiedenen Theile sich absondern, wo man denn zusieht, ob die übrige Flüßigkeit noch weiter getrübt wird, oder man seihet etwas davon durch, und versucht das Durchgelaufene von Neuem. Man muß sich aber auch hüten, mehr von den Fällungsmitteln zuzusetzen, als nöthig ist, weil sie sich oft mit dem gefällten Körper dann selbst von Neuem verbinden. Den erhaltenen Niederschlag sondert man nun nach der oben §§. 37. 38. angegebenen mechanischen Scheidungsart ab. Die ver-

verschiedene Natur der Niederschläge und der Fällungsmittel, so wie die verschiedene Absicht und Menge, ändern das Verfahren mehr oder weniger von dieser Vorschrift ab. So muß man auch manchmal das Gemenge erwärmen, um die ganze Menge des gefällten Körpers abzusondern, wenn ihn flüchtige, aus dem Fällungsmittel damit verbundene, Bestandtheile zurückhalten. (§. 79. n. 3.)

§. 83.

Wenn wir die Niederschlagung, nach der von uns gegebenen Bedeutung nehmen, und also alle Abscheidungen dahin rechnen, welche durch Hülfe eines dritten Körpers aus zwey oder mehr verbundenen geschehen, der abgeschiedene Stoff mag sichtbar oder nicht so zum Vorschein kommen; so können wir sie mit den Auflösungen als die wichtigsten Arbeiten des Chemisten betrachten. Denn vermittelst derselben werden nicht nur aus natürlichen Körpern Bestandtheile dargestellt und erhalten, und also die Natur und Mischung derselben erforscht, sondern es werden auch diese Bestandtheile selbst sehr nützliche Stoffe, die uns in vielen Fällen, theils als Arzneyen, theils als Dinge im gemeinen Leben zu statten kommen; ferner werden die abgeschiedenen Stoffe auch durch das Niederschlagen theils oft von andern, ihnen vorher beygemischten, fremdartigen Theilen gereinigt, theils auch zu ganz neuen chemischen Körpern, (§. 75. 81.) deren Natur und Beschaffenheit uns auf die Mischung des vorigen Körpers schliessen läßt. Endlich sind sie die vorzüglichste Quelle der Erfahrungen, die Stufen der Verwandtschaften festzusetzen, welche durch die bloße Auflösung keineswegs bestimmt werden können (§. 73.). Sie sind folglich der Grund zur Bestimmung aller zerlegenden Verwandtschaften. (§. 47. 49. 50. 52.)

Anwendung des Feuers zur Untersuchung der Körper. Oefen.

§. 84.

Bey der Anwendung der zweyten Classe der chemischen Mittel (§. 66.), die sich hauptsächlich auf die Wirkung des Feuers gründen, ist es natürlicherweise nothwendig, in den zu untersuchenden Körpern die gehörige Hitze nicht nur hervorzubringen, sondern auch gleichförmig zu regieren und zu unterhalten. Als eines Brennmaterials bedient man sich nur in wenigen Fällen des **Holzes**, wegen des Rauches und Rußes, den es verursacht, und wegen der ungleichen Hitze, welche es beym Brennen giebt. Die **Holzkohlen** geben ein gleichförmiges und leicht zu regierendes Feuer, und werden in den mehresten Fällen angewendet. Am besten sind die von hartem Holze, besonders die büchenen. Sie müssen weder zu klein, noch zu groß seyn. Im letztern Falle brennen sie zu ungleich und schwächen die Hitze. Am brauchbarsten sind sie, wenn sie von feuchter Luft, doch ohne naß zu seyn, durchdrungen sind. Andere Arten der Feurung geben die **Steinkohlen** und der **Torf**, die aber auch die Unbequemlichkeiten des Holzes haben, so wie auch die **Lohballen**, die übrigens zu einem gelinden, gleichförmig zu unterhaltenden Feuer, sehr nützlich zu brauchen sind. Zu diesem Endzweck dient vorzüglich das **Lampenfeuer**, das man aber besser mit Weingeist, als mit Oel unterhält, wegen des Rußes und der Schnuppen, welche dieses macht. Die besondere Art der Arbeit muß übrigens in jedem Fall die Vorzüge und den besondern Werth dieser Brennmaterialien bestimmen. Alle diese Feuerungsarten machen das sogenannte **Küchenfeuer** aus. Der Gebrauch der **Sonnenwärme**

(insolatio) und die Hitze der, durch Brenngläser und Brennspiegel verdichteten, Sonnenstrahlen findet nur zu Zeiten statt. In ihrer größten Stärke übertrift diese freylich die von unserm gewöhnlichen Küchenfeuer um sehr vieles; indessen können wir diese jetzt doch auch durch Hülfe der **Feuerluft** zu einem sehr hohen Grade bringen, und also des Sonnenfeuers um so mehr entbehren.

§. 85.

Um das Feuer gehörig anzuwenden, zu regieren, und es dahin zu bringen, wohin es wirken soll, dienen die **Oefen** (furni, fornaces), die das nothwendigste und unentbehrlichste Werkzeug des Chemisten ausmachen. Ihre Bestimmung macht die Feuerfestigkeit zu ihrem ersten Bedürfniß. Man bauet sie daher aus Backsteinen von feuerfestem Thone und Sande; oder aus andern guten Steinen, die starkes Feuer aushalten können, so wie man sich hauptsächlich im Hüttenwesen des Gestellsteins *) bedient; oder man macht sie aus gegossenem Eisen oder Eisenblechen, die man theils zum Schutz gegen das Feuer, theils der mehrern Dicke wegen **beschlägt**, d. h. ihnen einen Ueberzug giebt, der aus Lehm oder Thon mit Kalk und Hammerschlag, oder auch aus Lehm mit Ochsenblut und Haaren durchknetet, wozu man noch Sand oder Ziegelsteinmehl mischen kann, bestehet, und vermittelst der an den Wänden des Ofens angebrachten Stifte oder Haken befestiget wird.

*) Kirwans Mineralogie S. 169.

§. 86.

Ein einziger Ofen kann nicht allen Arbeiten, die man vorzunehmen hat, ein Genüge leisten; ob man

gleich auch die wenigsten von allen den Oefen braucht, welche die Chemisten, vielleicht mit zu vielen Künsteleyen, ausgesonnen haben. Hier kann nur vorerst das Allgemeinere derselben berührt werden, da die Beschreibung derjenigen Oefen, die zu besondern, mehr speciellen, Absichten dienen, im Folgenden wird vorgetragen werden. *)

*) Wie man einen Ofen zu verschiedenen Zwecken einrichten könne, davon geben die Oefen des Hr. Lewis und Black Beyspiele: (S. Lewis Beschreibung eines beweglichen Ofens; in s. Zusammenh. der Künste. Th. 1. S. 1. Aug. Chr. Reuß, Beschr. eines neuen (Blackischen) chemischen Ofen, Leipz. 1782. 8. C. F. Hindenburgs Anmerk. über Blacks neuen chymischen Ofen; im Leipz. Magaz. zur Naturk. 1782. St. 3. S. 341. und St. 4. S. 429.

§. 87.

Man bauet die Oefen entweder viereckig oder rund; ferner **feststehend** (furni stabiles), oder **tragbar** (f. portatiles). Das letztere fällt bey großen Oefen von selbst weg. Das Feuer unterhält sich in den Oefen aus den Brennmaterialien entweder durch einen natürlichen Luftzug, den es bewürkt; oder es geschieht dies vermittelst eines Gebläses durch Blasebälge. Jene nennt man **Windöfen** (furni anemii), diese **Gebläsöfen**.

§. 88.

Bey allen Windöfen sind zwey wesentliche Theile: der **Feuerheerd** (focus), den man auch den **Kohlenheerd** oder **Kohlensack** nennt, oder die Stelle, worauf das Brennmaterial ruhet; und der **Aschenheerd** (cinerarium), der die Asche des verzehrten Brennmaterials aufnimmt, die Luft zum Feuer durch das Aschenloch, das mit einer Thüre oder besser mit einem Schieber

ver-

verschlossen werden kann, zuläßt, und durch den Rost (craticula) vom Feuerheerd abgesondert wird. Dieser besteht aus einer Anzahl gleichweit von einander liegender viereckigter Stäbe, die am besten so eingemauert werden, daß ihre Schärfen aufwärts stehen. Ihre Entfernung von einander richtet sich nach dem Brennmaterial, das zur Absicht des Ofens erforderlich ist.

§. 89.

Wenn die zu untersuchende Körper nicht unmittelbar ins Feuer des Feuerheerdes kommen, sondern oberhalb denselben entweder auf eisernen Stäben, oder in andern vom Feuer zu erhitzenden Gefäßen ruhen, so entstehet ein dritter Raum des Windofens, der **Arbeitsort** (ergastulum). In diesem Falle hat der Feuerheerd auch eine Thüre, um die Kohlen einzutragen. Wenn diesen letztern der Arbeitsort ganz zuschließt, so muß er auch **Zuglöcher** oder **Register** (spiracula) haben, die mit Schiebern versehen sind.

Ehemals rühmte man die elliptische Gestalt des Feuerheerdes; aber aus einer unzeitigen Anwendung der Mathematik: denn sie erschwert das Eintragen der Kohlen, verkleinert den Rost, und bringt die gehofte Würkung gar nicht hervor, da das Feuer nicht bloß gegen Einen Punkt der Fläche fällt.

§. 90.

Wenn die **Windöfen** oben spitzig zulaufen, oder mit einem gewölbten **Deckel** (**Haube, Dohm, Kuppel, Kappe**) (operculum) geschlossen werden, und sich oben in eine engere, etliche Schuh lange **Zugröhre** (caminus) endigen, so heißen sie **Reverberiröfen, Streich-** oder **Kuppelöfen** (furni reuerberii). In dem Gewölbe befindet sich auch eine Thüre, zum Eintragen der Kohlen; und in der Zugröhre ist ein beweglicher Teller, der sie verschließen kann, sehr nützlich.

Vermittelst dieses Gewölbes wird das Feuer mehr zusammengehalten, und die Flamme auf das im Ofen liegende Gefäß oder den Körper zurückgeworfen. Es ist beweglich oder feststehend.

§. 91.

Um bey dem Nachlegen der Kohlen nicht soviele Sorgfalt anzuwenden, hat man ein Kohlenbehältniß in Gestalt eines hohen Thurms der oberwärts verschlossen ist, und dessen untere Oefnung nach dem Feuerheerd des Ofens hingehet, ausgesonnen, wodurch immer frische Kohlen dahin gelangen, so wie die erstern verbrannt sind. Man nennt einen so eingerichteten Ofen den **faulen Heinz** oder **Athanor** (piger Henricus, f. negligentiae). Meistens muß den Kohlenthurm mehrere Oefen zugleich versorgen. Diese entbehrliche Einrichtung hat die Unbequemlichkeit, daß man das Feuer nicht in seiner Gewalt hat, und daß er beym Gebrauche immer mehrere Arbeit, die man vorzunehmen hat, voraussetzt.

S. Gellerts Metallurg. Chem. Taf. 3. S. 191.

§. 92.

Die Güte eines jeden Windofens bestehet 1) in dem guten Luftzuge; 2) darin, daß er wenig Kohlen zur Feuerung erfordere; 3) daß die Hitze gehörig zusammengehalten werde, und nicht zu sehr unbenutzt verlohren gehen könne; 4) daß man die Hitze eben so leicht verstärken als auch wieder schwächen könne. Der Luftzug entstehet durch die Verdünnung der obern im Feuerheerde enthaltenen Luft, vermittelst der Erhitzung durchs Feuer daselbst; und diese wird nun, nach den Regeln des Gleichgewichtes, von der untern kältern und dichtern verdrängt, die durchs Aschenloch (§. 88.) zwischen den Rost eindringt, das Feuer anbläst, und ver-

verdünnt wieder zu der Mündung des Ofens, oder durch die Luftlöcher, oder durch die Zugröhre herausgehet. Wegen des geringern Durchmessers dieser Zugröhre wird die verdünnte Luft genöthiget, ihren Lauf zu beschleunigen, das sie auch wegen des geringern Drucks der obern Luftsäule um so mehr kann. Das Aschenloch muß zu dem Ende auch die gehörige Weite haben, und der Aschenheerd nicht zu nahe am Roste liegen. Eigene verengerte Zugröhren an dasselbe anzubringen ist unnöthig. Das zweyte Erforderniß hängt von dem Luftzuge und dem ganzen Baue, und das dritte von der Dicke der Wände ab, und findet vorzüglich bey Kuppelöfen mehr statt, als bey andern.

§. 93.

Man verstärkt in den Windöfen die Gluth, theils durch Vermehrung des Brennmaterials, theils durch Beschleunigung des Luftzuges. Dies letztere geschiehet dadurch, daß man die Thüre des Aschenheerds öfnet, die heiße Asche wegnimmt, die Thüre des Feuerheerds und der Kuppel schließt, die Register aufmacht und Zugröhren aufsetzt, und auch wohl noch Blasebälge anbringt. Durch Verminderung des Luftzuges, also durch Verschließung des Aschenlochs, der Register und der Zugröhren vermindert man die Hitze und unterdrückt sie.

§. 94.

Die **Gebläseöfen** (§. 87.) sind einfacher als die Windöfen, und der Aschenheerd, Feuerheerd und Arbeitsort, ist bey ihnen auch gewöhnlich ein und eben derselbe. Ihre Bestimmung macht mehrere Verschiedenheiten derselben nothwendig, die wir in der Folge anführen werden. Die Blasebälge sind im Kleinen gewöhnlich von Leder, im Großen von Holz. Die erstern müssen doppelt seyn, und ohne Absatz würken.

Man

Man vermehrt ihre Würkung durch darauf gelegte Gewichte. Von den hölzernen, da sie einfach sind, sind zwey zugleich an einem Ofen angebracht, um so durch eine wechselseitige Würkung eben dies auszurichten. *) Auch durch sogenannte **Wassertrommeln** kann ein Gebläse bewürkt werden. **)

*) Beschr. davon s. in **Schlüters Unterricht von Hüttenwerk**, S. 52. Taf. VI. L. G. H.

) James Stirling Beschreibung einer Maschine, Feuer durch den Fall des Wassers anzublasen; aus den philos. Trans. Vol. 43. S. 315. übers. in Crells n. chem. Archiv. B. 3. S. 81. **Lewis Zusammenh. der Künste. B. 1. Th. 1. S. 437. *Hermeneg, Pini* de venarum metallicarum excoctione. Vindob. 1780. 4. Vol. I. S. 17. T. 51.

§. 95.

Die verschiedenen Arten der Windöfen, theils solcher, welche der Chemist zu Untersuchungen braucht, theils derjenigen, welche bey Ausübung dieser oder jener chem. Arbeit im Großen dienen, und zu besonderer Bestimmung eingerichtet sind, können wir hier nicht der Reihe nach erwähnen, sondern nur vorerst 1) den **gemeinen Windofen** oder den **einfachen Ofen** (furnus digestorius, F. anemius simplex). Er besteht bloß aus dem Feuerheerde und dem Aschenheerde. Nur bey diesem letztern ist eine Oefnung mit einer Thüre nothwendig, indem man die Kohlen durch die obere Oefnung hineinträgt; doch ist wegen anderer Bestimmung dieses Ofens rathsam, wenn der erstere auch eine Thüre hat, die man bey dem Gebrauche als einfacher Windofen, freylich verschlossen läßt. Er ist gewöhnlich cylindrisch und von Eisenblech; sonst auch prismatisch und von Backsteinen. Er dient dazu, daß man die im Feuer zu untersuchenden oder zu behandelnden Körper entweder bloß, oder in Gefäßen, mitten zwischen die bren-

brennende Kohlen bringt. Das Kohlenbecken mit einem Roste stellt gleichsam diesen Windofen im Kleinen vor.

§. 96.

2) Der Kapellofen (furnus catini), welcher entstehet, wenn die obere Oefnung des vorigen mit einer Kapelle (catinus, catinum) geschlossen ist. Diese Kapellen sind cylindrische Gefäße mit einem noch außen converen Boden, von Eisenblech, sonst auch wohl von gegossenem Eisen, von Kupferblech, oder von Thon. Sie haben einen nach außen umgelegten Rand, und gewöhnlich einen kreisförmigen Ausschnitt an der Seite, der auch einen solchen Rand haben muß. Sie machen den Arbeitsort des Ofens aus, und theilen die Hitze, die sie unmittelbar vom Feuerheerde erhalten, dem in ihnen enthaltenen Gefäße mit, daß man nicht bloß ins Feuer bringen darf, wie z. B. bey Digestionen in gläsernen Gefäßen (§. 69.).

§. 97.

Man kann den einfachen Windofen zum Kapellofen einrichten, wenn man zur Erhöhung des Feuerheerdes noch einen, verhältnißmäßig hohen, eisernen Ring, der ebenfalls mit einem kreisförmigen Ausschnitte an der Seite versehen ist, wenn die Kapelle einen hat, auf denselben so legt, daß er genau anschließt; auf welchen die Kapelle vermittelst ihres Randes ruhet. Der Feuerheerd muß in diesem Falle eine eigene Thüre zum Eintragen der Kohlen haben (§. 95.); und in dem Rande der Kapelle werden die Register (§. 89.) am besten angebracht.

Sonst muß man auch nach der Größe der Gefäße Kapellen von verschiedener Weite haben, die auch wieder eigene Oefen erfordern, in welche sie passen.

Vortheilhafte Einrichtung dieses Kapellofens s. in Weigels chym. mineral. Beob. Th. 2. S. 113. Taf. 1. f. 1. 2. 3. 4.

§. 98.

Die gläsernen Gefäße, mit denen in die Wärme oder Hitze zu bringenden Körpern, werden aber nicht in die leere Kapelle gestellt, sondern, um sie gleichförmig zu erhitzen, werden diese mit einem andern fein zertheilten festen Körper angefüllt, in welchem die Gefäße ruhen. Diese Anstalt nennt man ein **Bad** (balneum). Die gewöhnlichste Materie dazu ist der Sand, und die damit angefüllte Kapelle heißt das **Sandbad** (b. arenae, ♒︎.). Der Sand muß fein gesiebt, rein, trocken und Quarzsand seyn. Grober Sand erhitzt nicht gleichförmig.

§. 99.

Dieses Sandbad ist das bequemste von allen, und zureichend alle Grade von Wärme, bis zum Grade des Glühens anzubringen. Vor dem Gebrauche des Thermometers suchten die Chemisten mehrere Stoffe hervor, womit sie die Kapellen füllten, um den gehörigen Grad der Wärme gleichförmig zu machen; und daher rühren noch die Benennungen des **Aschenbades** (b. cinerum), des **Feilspänbades**, wenn man die Kapelle mit gesiebter Asche oder Eisenfeilspänen anfüllte; ferner des **Mistbades** (Venter equinus), des **Weintrösterbades** (b. vinaceorum), wenn man die Gefäße in die Wärme des faulenden Mistes oder der gährenden Weintröstern stellte; deren Gebrauch aber mit Recht abgeschaft und ganz entbehrlich ist.

§. 100.

Wenn hingegen die Gefäße durch heißes oder siedendes Wasser erhitzt werden, in welchem sie stehen, so heißt,

heißt das ein Wasserbad oder Marienbad (baln. Mariae, maris, B. M. MB.); ein Dampfbad (b. vaporis. VB.) hingegen, wenn die Dämpfe des siedenden Wassers das Gefäß erhitzen. Zum Wasserbade kann man einen Kessel mit Wasser gefüllt, der statt der Kapelle dient, und auf den vorigen Windofen (§. 95.) gestellt wird, gebrauchen, worin die Gefäße auf einem Strohkranze stehen, die man nicht unmittelbar ins Feuer bringen darf, und die man auch wohl mit einem bleyern Kranze beschwert, um sie zu befestigen und niederzuhalten. Es ist gerade nicht nöthig, daß der Kessel mit einem Deckel geschlossen sey, der alsdann in der Mitte ein Loch haben muß, um den Hals des Kolben oder der Phiole herauszulassen. Zum Dampfbade schickt sich diese Vorrichtung besser, wo man Gefäße auf einen Dreyfuß so stellt, daß das Wasser sie im Sieden nicht berühren kann, sondern nur die Dämpfe dieselben erhitzen.

§. 101.

Da das Wasser, wenn es an freyer Luft siedet, nur einen bestimmten Grad von Wärme anzunehmen fähig ist, so giebt das Wasserbad ein zuverläßiges Mittel ab, diesen Grad gleichförmig anzubringen; besonders dient es bey Dingen, die sonst in der Hitze so leicht brenzlicht werden; und überhaupt zu allen Graden der Wärme, die unter dem Siedepunkt ist. Das Dampfbad würkt schon ungleicher und unsicherer; ob es gleich einen höhern Grad von Hitze anzunehmen vermag. Es ist durch das Sandbad ganz entbehrlich, das überhaupt für alle Arten von Arbeiten hinreichend ist, die man nicht im freyen Feuer vornehmen darf. Diese beyde Arten von Bäder heißen übrigens **nasse Bäder** (b. humida); im Gegensatz der vorigen Sand-, Aschen- und Feilspänbäder (§. 98. 99.), welche **trockene** (b. sicca)

genennt werden. Statt der Kapellen zum Sandbade kann man übrigens auch eiserne oder irdene Pfannen, Töpfe und Tiegel anwenden.

Das Oel- und Quecksilberbad (b. olei, hydrargyri) sind ebenfalls unnöthig und überflüßig. Ueberdem ist jenes, wegen des Aufsteigens und Anbrennens des Oeles gefährlich, dieses wegen des Verdampfen des Quecksilbers oder Gesundheit nachtheilig. So kann man auch beym Sandbade des von Lewis empfohlenen leichtflüßigen Metallgemisches aus gleichen Theilen Zinn und Bley, und doppelt sovielem Wismuth zum chymischen Bade entbehren, das ohnedem sich so leicht in der Hitze in Kalk verwandelt.

§. 102.

Die Stärke des Feuers, oder die relative Menge der Wärme und Hitze, läßt sich am besten durch die dadurch bewürkte Ausdehnung der Körper erkennen. Bey geringern Graden werden daher die **Thermometer** sehr nützliche Werkzeuge für den Chemisten, um einen bestimmten Grad von Wärme zu unterhalten; aber um die stärkere Hitze zu messen sind die **Pyrometer**, die wir jetzt haben, noch sehr unvollkommene Werkzeuge. Mehr ließe sich von dem Flüßigwerden verschiedener fester Stoffe in der Hitze erwarten, um dadurch verschiedene Grade des Feuers anzuzeigen, und sie zu finden.

Vorschläge dazu findet man in *Rozier* obſervat. ſur la phyſ. ſecond. ann. T. II. P. I. 1772. 8. S. 224.

§. 103.

Ohngeachtet der Unzulänglichkeit der gewöhnlichen Bestimmungsart der Hitze in ihrer größern Stärke hat man doch folgende **fünf Grade** des Feuers angenommen, und sie mit besondern Namen belegt, die man wissen muß, wenn man die Sprache der Chemisten ganz verstehen will. **Der erste Grad** oder der Digestions-

grad

grad geht ohngefähr vom 40sten bis zum 96sten Grade nach Fahrenheits Thermometer oder bis zur natürlichen Blutwärme. Der zweyte Grad, oder der Destillationsgrad vom 96 Gr. dieses Thermometers bis zum 212 Gr., oder bis zum Siedepunkt des Wassers. Diese beyden Grade können wir durch unsere gewöhnliche Thermometer messen, und durchs Wasserbad (§. 100) recht gut anbringen. Der **dritte** oder der **Sublimations**, **Cementationsgrad** ist zwischen 212 bis 600 Gr. Fahr. und reicht also bis zum Siedepunkt des Quecksilbers. Durch Verlängerung der gewöhnlichen Scale und Röhre des Thermometers kann auch dieser noch, aber nicht bis zur höchsten Stufe, gemessen, und im Sandbade (§. 98.) erreicht werden. Bey dieser höchsten Stufe werden die Gefäße bis zur braunrothen Glüung gebracht. Der **vierte** oder der **Schmelzgrad**, **Glasofen** und **Reverberirgrad** reicht von 600 Gr. bis zum 1500 Grade des Fahrenheitischen Thermometers, oder bis zum Schmelzen des Eisens. In seiner größern Stärke glühn die Gefäße weiß, und man sieht leicht, daß die Bestimmung dieses Grades nach Fahrenheits Thermometer nur willkührlich sey. Für den **fünften** und letzten Grad rechnet man endlich die noch größere, durch die größten **Brennspiegel** und **Brenngläser**, so wie auch durch **Feuerluft** bewürkte, Hitze.

Schmelzen.

§. 104.

Das Feuer dehnt alle Körper ohne Unterschied aus, und man sieht auch daher diese Ausdehnung als den sichersten Maasstab der relativen Menge des Feuers an. Bey festen Körpern kann diese Ausdehnung in der

Hitze so weit gehen, daß sie flüßig werden, das heißt, daß ihre gleichartige Theile so wenig zusammenhängend sind, daß sie bey ihrer gänzlichen Trennung keinen merklichen Widerstand mehr thun, aber doch noch Cohäsionskraft genug übrig behalten, um ein in die Sinne fallendes Aggregat darzustellen. Diese Würkung des Feuers auf feste Körper, nennt man das Schmelzen (fusio, ♁io); und man sagt von einem, durchs Feuer flüßig gemachten, Körper in diesem Zustande, **er sey im Flusse**, oder **er fließe**, **er schmelze**.

§. 105.

Zum Schmelzen wird also erfordert, daß der Zusammenhang der gleichartigen Theile der festen Körper in einem ziemlich hohen Grade aufgehoben werde. Dies läßt sich aber nicht anders denken, als durch die Dazwischenkunft eines andern, selbstständig flüßigen Stoffes, dessen Verwandtschaft zu den gleichartigen Theilen des festen Körpers größer ist, als die Kraft der Cohäsion derselben, und daher diese überwinden kann. Es folgt hieraus, daß die Materie der freyen Wärme oder Hitze des Feuers eine Flüßigkeit, und die Schmelzung **eine Auflösung in dieser freyen Wärmematerie** und keine bloß mechanische Trennung sey.

§. 106.

Wenn man erwägt, daß die Kraft der Cohäsion der Grundmassen verschiedener fester Körper größer oder geringer ist, daß die Anziehung der Theile der Körper zu der freyen Wärme eben so wenig sich nach einem allgemeinen Gesetze richtet, als zu andern Stoffen (§. 73.), und sich dann eine richtige Vorstellung von der Art und Weise macht, wie die Schmelzungen geschehen; so darf man sich nicht wundern, daß einige Körper ein geringe-

res,

res, andere ein stärkeres Feuer zum Schmelzen erfordern. Jene nennt man leichtflüßig, diese strengflüßig, schwerflüßig; und man belegt das Schmelzen der erstern auch wohl mit dem Namen des Zerlassens oder Zergehens (liquefactio). Es erhellet auch aus dem eben Gesagten, warum die Schmelzbarkeit der Körper nicht mit ihrer Dichtigkeit und auch nicht mit ihrer Zähigkeit im umgekehrten Verhältnisse stehe.

Beyspiel geben:

Bley und Eisen.
Bley und Gold.
Gold und Eisen.
Metalle und Erden u. s. w.

§. 107.

Merkwürdig ist es, daß verschiedene Körper, besonders die mehresten Metalle, schnell und auf einmal schmelzen, da andere, wie die Fette und Harze, und unter den Metallen das Eisen, erst verschiedene Stufen der Consistenz durchgehen, ehe sie in den flüßigen Zustand kommen. Einige Metalle erfordern einen glühenden Zustand, ehe sie in Fluß kommen, andere nicht. Ferner schmelzen manche schon zusammengeschmelzene Mischungen leichter, als ein jeder der Körper, woraus sie bestehen, einzeln für sich thun.

Ein Beyspiel hievon giebt das Rose'sche Metallgemisch, aus Bley, Zinn und Wismuth.

§. 108.

Einige Körper können durch keine Hitze, die wir jetzt hervorzubringen im Stande sind, im Fluß gebracht werden: man nennt sie unschmelzbar (refractaria). Folgt aber daraus, daß sie absolut unschmelzbar sind? Oder fehlt es uns wohl nicht vielmehr, an einem so hohen Grade von Hitze, bey welcher die Cohäsionskraft ihrer

ter Theile überwunden werden kann? — Schwerflüßige Körper werden auch durch den Zusatz anderer leichtflüßig, die man in diesem Betracht **Flüsse** (fluxus), im Großen beym Hüttenwesen **Zuschläge** nennt. Aber wie gehet es zu, daß zwey unschmelzbare Körper in den Vermischungen schmelzbar werden, und daß also Flüsse oft selbst unschmelzbar seyn können, und doch das Schmelzen anderer schwerflüßiger oder schmelzbarer Körper befördern? *) Wird etwa durch die Verbindung unter einander die Anziehung zur Wärmematerie, die Grundursache alles Schmelzens, abgeändert? — Denn, daß eine Art von trockener Auflösung (§. 59.) dabey vorgehe, das erklärt nichts.

*) Beyspiel: reiner Kalk und reiner Thon, die für sich unschmelzbar sind, nicht aber in der Verbindung mit einander.

Daß einige andere, sonst vom Feuer so leicht zu verändernde, feste Körper, darin nicht schmelzen, wie z. B. die Gummi, das hat seinen Grund eben in ihrer leichten Zerstörbarkeit, oder in ihrer Entzündlichkeit und Flüchtigkeit, welche die Hitze nicht aushalten kann, die zu ihrem Schmelzen nöthig seyn würde.

§. 109.

Von dem wahren Schmelzen ist das Flüßigwerden mancher Salzkrystalle *) im Feuer zu unterscheiden, das seinen Grund in den wässerichten Theilen derselben hat, die in der Hitze das Salz auflösen, ohngeachtet sie es in der Kälte oder geringern Wärme nicht können, da ihr Sättigungspunkt sehr von der Temperatur abhängt (§. 65.). Mit Unrecht nennt man auch überhaupt Auflösungen fester Körper in naßflüßigen Auflösungsmitteln ein Schmelzen, **Zerschmelzen, Zergehen.**

*) Beyspiel geben Vitriol und Alaun.

§. 110.

§. 110.

Wenn von geschmolzenen Körpern die Wärme oder Hitze wieder entweicht, oder sich darin vermindert, so gestehen sie oder gefrieren. Ihre Theile treten nemlich wieder so nahe an einander, daß sie einen festen Körper ausmachen. So wie die verschiedenen Körper nicht bey einerley Menge von Hitze schmelzen, so gestehen oder gefrieren auch nicht alle bey einerley Grad der Verminderung derselben. Je schwerflüßiger ein Körper ist, desto eher erstarrt er in der Kälte; und umgekehrt. Es ist nicht zu verwundern, daß es auch so leichtflüßige Körper geben kann, die in der gewöhnlichen Temperatur unsrer Atmosphäre flüßig bleiben. Einige flüßige Körper erfordern zum Festwerden eine so große Verminderung der Wärme, als wir sie nicht zu allen Jahreszeiten in der Atmosphäre haben; und einige gefrieren in den uns bekannten Graden der Kälte nie. Würden aber diese in einer noch größern Kälte nicht eben diese Veränderung erfahren? die Analogie macht es wahrscheinlich. Daß verschiedene feste Körper in naßflüßigen Auflösungsmitteln aufgelöst, das Gefrieren dieser Flüßigkeiten erschweren und verhindern, das hat seinen Grund ebenfalls wohl in ihrer stärkern Anziehung zum Wärmestoff.

§. 111.

Nach der oben (§. 104.) angeführten Erklärung, wie das Schmelzen geschiehet, müssen also alle Körper im Flusse einen größern Raum einnehmen, als im festen Zustande; und bey dem Gefrieren oder Gestehen sich wieder in einen engern Raum zusammenziehen. Die Erfahrung bestätigt dies auch allerdings. Nur bey einigen Körpern *) scheint gerade das Gegentheil zu erfolgen, die nemlich in ihrem festen Zustande auf

dem geschmolzenen Körper, von eben der Art, schwimmen, folglich bey einerley Raum weniger Masse enthalten, und also ausgedehnter seyn müssen. Der Grund hievon liegt in der besondern Art von Lage oder Krystallisation, welche die Theile beym Gefrieren einnehmen, und wobey Zwischenräume übrig bleiben. Die Zusammenziehung dieser Stoffe im Flusse, und ihre Ausdehnung beym Gestehen ist also nur scheinbar; und ihren eigentlichen materiellen Theilen nicht eigen.

*) Wie Eis, Eisen, Wismuth, Spiesglas, Schwefel.

§. 112.

Da die Unterbrechung der Zusammenhäufung eine zur chemischen Verbindung der Körper nothwendige Bedingung ist (§. 58.) und keine Auflösung ohne dieselbe vorgehen kann, so muß man in diesem Betracht das **Schmelzen** mit zu den würksamsten chemischen Operationen (§. 56.) rechnen. Es wird dem practischen Chemist aber auch dadurch wichtig, daß man vermittelst desselben verschiedene Theile eines Gemisches wegen der verschiedenen Schmelzbarkeit derselben von einander trennen, den Körpern in ihrem flüßigen Zustande allerley Formen geben, und sie zu mancherley Verbindungen und Scheidungen geschickt machen kann. Nach Verschiedenheit des Grades, bey welchem die verschiedene Körper fest werden und gefrieren, bedient man sich auch des **Gefrierens** mit Nutzen zu Scheidungen und Concentrirungen.

§. 113.

Um das Feuer in der gehörigen Stärke an die zu schmelzende Körper zubringen, hat man, nach Beschaffenheit und Menge derselben, verschiedene Vorrichtungen und Werkzeuge nöthig. Es geschiehet entweder ohne alle Gefäße, im Kleinen vermittelst der Flamme

eines

eines Lichtes durchs Löthrohr (tubus ferruminatorius), im Großen, indem man die zu schmelzende Körper mitten zwischen die Kohlen in eigenen Schmelzöfen bringet; oder man nimmt es in eigenen Gefäßen vor, die man der erforderlichen Hitze des Ofens aussetzt.

§. 114.

Das Löthrohr (§. 113.) ist zur Untersuchung und Schmelzung der Mineralien im Kleinen ein sehr vorzügliches Werkzeug. Es bestehet aus einer kegelförmigen, ohngefähr einen Fuß langen, in eine gebogene, ganz enge, vollkommen runde, Mündung auslaufenden Röhre, aus Meßing, Kupfer, Silber, nicht so gut aus Glas. Die metallenen werden nach **Bergmann** zur bessern Reinigung aus drey, genau in einander passenden, Stücken zusammengesetzt, wovon das mittlere an seinem untern Theile eine kugelförmige Höle hat. Beym Gebrauch bläst man die Luft durch die weitere Oefnung vermittelst des Mundes hinein, und durch die engere Mündung auf die Flamme eines Lichtes oder einer Lampe, um durch die Spitze derselben den auf einer ausgehölten Kohle von festem Gewebe liegenden Körper, der ohngefähr die Größe eines Pfefferkorns haben muß, zu schmelzen. Sonst legt man diesen auch wohl in einen silbernen Löffel, oder hält ihn mit einer kleinen Zange, und bedeckt auch, um das Wegspringen des Körpers zu verhüten, die Hölung der Kohle mit einer andern, so daß bloß die Spitze der Flamme Zugang hat. Die Feuchtigkeit der ausgeblasenen Luft sammelt sich in der mittlern Höle des Löthrohres. Die Flamme muß weder zu groß noch zu klein seyn. Am besten ist sie, wenn man die abgebrannte Schnupfe so weggeputzt hat, daß sie sich noch etwas krumm biegen läßt. Oeftere Uebung und gute Beschaffenheit der Lunge ist nöthig, wenn man dies Werk-

zeug mit Fertigkeit brauchen will. Hr. von Swab hat 1738. es zuerst zu mineralischen Untersuchungen empfohlen, und von Engström, besonders aber Bergmann den Gebrauch desselben noch mehr erweitert.

Gust. von Engström Beschr. eines mineral. Taschenlaboratoriums, und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs, a. d. Schwed. von Chr. Ehrenfr. Weigel. Greifsw. 1774. u. 1782. 8. *Torb. Bergmanni* commentatio de tubo ferruminatorio eiusdemque vsu in explorandis corporibus, praesertim mineralibus, Vindob. 1779. 8., und in seinen Opusc. Vol. II. S. 455; auch übers. in den Abh. einer Privatgesellschaft in Böhmen. B. IV. S. 254.

§. 115.

Da aber die Luft, welche wir ausathmen, größtentheils so verdorben ist, daß sie nicht viel weiter zur Unterhaltung der Flamme und des Feuers dient, da es ferner ohne viel Uebung schwer hält, mit dem Blaserohr anhaltend und gleichförmig zu blasen, da dies Blasen beschwerlich ist und überhaupt eine gute Beschaffenheit der Lungen erfordert; so ist die Anwendung der reinern, und zur Erhaltung der Flamme weit geschicktern, atmosphärischen Luft vorzuziehen, die man am bequemsten nach Hrn. von Borns Vorrichtung, und Köstlins Verbesserung, vermittelst eines doppelten Blasebalgs, der mit dem Fuße getreten wird, durch ein an die Mündung desselben angebrachtes Löthrohr auf die Flamme des Lichtes bläst.

Köstlin Beschreibung eines Blasebalgs zum Gebrauch chymischer Versuche; in Crells neuesten Entdeckungen der Chemie Th. IV. S. 1.

§. 116.

Aber auch unsere atmosphärische Luft dient nur in so fern zur Unterhaltung der Flamme, in so fern sie einen Antheil reiner Luft enthält. Wir werden im

Fol-

Folgenden darthun, daß sie fast aus Dreyviertel solcher Luft besteht, die nicht zur Unterhaltung des Feuers geschickt ist, und daß sie nur durch jene reine Luft dazu geschickt gemacht wird, die deswegen auch den Namen Feuerluft führt. In neuesten Zeiten hat man diese Feuerluft nicht nur in Menge darzustellen gelernt, sondern sie auch mit glücklichem Erfolge aufs Löthrohr angewendet. Die Hitze wird dadurch ganz ungemein verstärkt, und bringt Würkungen hervor, die man durchs gewöhnliche Feuer auf keine Weise erreichen kann. Man kann zu dem Ende diese reine Luft entweder aus einer, an das Löthrohr gebundnen, und damit gefüllten, Blase auf die Flamme des Lichtes drücken; oder auf bequemere Weise durch eigene Verrichtungen darauf leiten, dergleichen Hr. Gallisch, Goettling, Geyer, und andere angegeben haben. Am besten gefällt mir die Goettlingische und Geyersche, wo durch den Druck des Wassers, die Feuerluft durch ein Löthrohr, welches an das sie enthaltende Gefäß angebracht ist, auf die Flamme geleitet wird.

Versuch einer Anwendung der dephlogistisirten Luft aufs Löthrohr, von D. Gallisch; in Crells chem. Annalen. Jahr 1784. B. I. S. 31. J. F. A. Goettling Beschreibung verschiedener Blasemaschinen. Erfurt 1784. 4. Schmelzungsversuche mit Feuerluft an einigen edlen Steinen und andern Erd- und Steinarten, von Bengt Reinhold Geyer; in Crells chem. Annalen. Jahr 1785. B. I. S. 29. fig. I. Ehrmanns Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft. Strasb. 1786. 8. Beschreibung einiger zum Gebrauch der dephlogistisirten Luft bey dem Blaserohr und Schmelzfeuer eingerichteten Maschinen. Tübingen 1785. 8. (Enthält Vorschläge, die gröstentheils nicht anwendbar sind, und die sich der V. wohl mehr dachte, als ausführte.) — Nöthige Vorsicht bey der Anwendung der Feuerluft aufs Blaserohr, die Augen mit gefärbten Brillen zu decken. — Von Hrn. Achards kleinen Ofen zur Schmelzung mit dephlogistisirter Luft. (Crells neueste Entdeck. in der Chem. Th. 8. S. 79.)

S. 79.); ingleichen von dem des Hrn. Lavoisier. (s. Histoire de l'acad. roy. des sc. de Paris vom Jahr 1783.) — Vorrichtungen beym Schmelzen durch große Brenngläser und Brennspiegel.

§. 117.

Beym Hüttenwesen findet das Schmelzen ohne Gefäße (§. 113.) unmittelbar zwischen den brennenden Kohlen, auf eine sehr einfache Art, in eigenen Schmelzöfen, die durchs Gebläse (§. 94.) betrieben werden, vorzüglich statt. Diese haben nach ihrer besondern Absicht eigene Einrichtungen und Benennungen, die wir an ihrem Orte anführen werden. Hier kann nur das Allgemeinere einiger derselben berührt werden. Die wesentlichen Theile derselben sind der **Schacht** und der **Heerd**. Jenes ist derjenige Ort des Ofens, in welchem die Erze mit den Kohlen und Zuschlägen (§. 108.) zu liegen kommen, und macht bey weiten den größesten Raum des Ofens aus. Er wird zu besserer Luftdurchziehung und Verhinderung des Ansatzes der Schlacken mehrentheils rund gebauet. Er ist gegen die Mitte am weitesten und bauchig, und lauft nach unten und oben zu enger zusammen. Oben erweitert er sich wieder in eine größere Oefnung, (**die Gicht**) und der Theil von der mittlern größten Weite bis herunter zum Heerde heißt der **Rast**. Der **Heerd** macht den untern und kleinern Theil des Ofens aus, und ist zur Aufnahme des geschmolzenen Erzes bestimmt. Ueber dem Heerde liegt in der hintern Wand die **Form**, oder der Canal, durch welchen die Luft aus dem Gebläse in den Ofen geführt wird; sie muß von gegossenen Eisen oder Kupfer, inwendig ganz glatt, oberwärts gewölbt, unten platt, und so gemacht seyn, daß die Rüssel der Bälge genau in ihre Winkel schließen.

Von der Form s. Schlüter, a. a. O. Taf. 6. k.

§. 118.

§. 118.

Wenn der Heerd gerade und eben ist, und die geschmolzene Materie aus dem Ofen von dem Heerde durch eine an der Vorwand angebrachte und zu verschließende Oefnung (das Auge) vermittelst einer Rinne (die Abzucht) in eine darunter befindliche kegelförmige oder längliche Vertiefung (den **Vorderheerd**, den **Vortiegel**), die in dem Boden der Schmelzhütte (in der **Hüttensohle**) angebracht ist, fließt, so heißt er ein **Stichofen**, oder **Schmelzofen auf dem Stich**. Am gewöhnlichsten hat dieser Stichofen zwey Augen, durch welche das Metall in den Vorderheerd fließt, und dann heißt er ein **Brillofen**. Die Augen werden wechselsweise geschlossen und geöfnet, so wie der dazu gehörige Vorderheerd gefüllt ist oder gefüllt werden soll.

Wenn der Vorderheerd nicht in der Hüttensohle, sondern über derselben so liegt, daß aus ihm das noch flüßige Metall durch eine oder mehrere Oefnungen an der Seite in eine oder mehrere andere darunter befindliche Vertiefungen (den **Stichheerd**) fließen kann, so nennt man ihn einen **Krummofen**. Er ist auch gewöhnlich ein **Brillofen**.

Vom Schmelzofen auf dem Stich s. Schlüter am angef. O. Taf. 21 — 25.

Von Krummöfen, ebendas. Taf. 26 — 34.

§. 119.

Einige verstehen unter **Krummöfen** auch alle diese Arten der Schmelzöfen überhaupt, wenn sie so niedrig sind, daß sie der Arbeiter, ohne in die Höhe zu steigen, beschicken kann: dahingegen die **hohen Oefen**, die diesen entgegengesetzt sind, vermittelst eigener Treppen oder Brücken wegen ihrer Höhe beschickt werden müssen; ein Unter=

Unterschied, der mehr außerwesentlich ist; ohngeachtet die letztern, die eine Erfindung neuerer Zeiten sind, die Arbeit beym Ausschmelzen sehr vereinfachen und abkürzen. Wofern die Oefen aber allzuhoch sind, so kann es leicht kommen, daß die Kohlen größtentheils verzehrt sind, ehe sie in den Feuerheerd fallen. Die **halbhohen Oefen** sind weniger gebräuchlich. Die Stichofen schmelzen übrigens mit **offenem Auge** (§. 118.), so wie bey den Brillofen immer eines geschlossen bleibt. Bey dem Eisenschmelzen im hohen Ofen aber sammlet sich das Metall erst auf dem Heerde (§. 117.) selbst, und wird, wenn dieser voll ist, und das Eisen nebst dem Schlacken bald bis an die Form stehet, durch das Auge, das vorher mit Sand und Kohlengestübe verstopft war, **abgestochen** oder herausgelassen.

Von halbhohen Oefen s. Schlüter a. a. O. Taf. 35. 36. Von hohen Oefen, ebendas. Taf. 37—41.

§. 120.

Wegen des Gebläses zu diesen Oefen erbauet man sie an einem Wasser, das durch ein Mühlwerk jene treibt. Um aber zu verhindern, daß sich in dem Grunde der Oefen wegen der Hitze kein Wasser sammlen könne, so werden um die Hütte herum Graben gezogen, und im Grunde unter dem Boden derselben bey dem Bau der Oefen in Thon gelegte **Abzüchte** oder Abzugskanäle angebracht. Sie werden mit **Decksteinen** überlegt; auf diese kommt eine Lage von Schlacken und Lehm, dann der **Sohl- oder Gestellstein**, aus feuerfestem Sand- oder Granitstein, hierauf eine Lehmsoole, und dann der **Heerd** (§. 117.) von schwerem **Gestübbe**, d. h. aus einer Vermischung von Kohlengestiebe und Lehm. Bey den hohen Oefen verhindert man das Bersten der dicken Mauern in der starken Hitze durch Anker oder

Riegel

Riegel von Eisen, durch Eckpfeiler, die bis einige Schuhe über den Schwerpunkt des Ofens aufgeführt werden, und dadurch, daß man um die innere, aus feuerfesten Sandstein bestehende, **Kern**: oder Futtermauer noch eine andere $2\frac{1}{2}$ Schuh dicke Mauer aus Backsteinen mit einem Mörtel, aus 3 Theilen gebranntem und 2 Theilen rohem Thone, aufführt; den zwischen dieser aber und der äußern, aus Feld- oder Backsteinen mit gemeinem Mörtel gemachten, Mauer befindlichen Raum von 10 bis 12 Zoll mit gepochten Schlacken und gebranten Thon ausfüllt. Die Höhe der Krummöfen beträgt gewöhnlich vom **Heerde** an bis oben mit der Vorwand gleich 4 bis $5\frac{1}{2}$ Fuß, der halbhohen 6 bis 7 Fuß, der hohen Oefen aber 18, 20 bis 30 Fuß. Die eisernen Rüssel der Blasebälge werden so gelegt, daß sich die Luftzüge kreuzen. Die Größe der Bälge, ihr Gewicht, ihre Lage, so wie die Lage der Form richtet sich nach der Schmelzbarkeit der Erze, und nach dem Raum des Ofens.

S. in Macquers chem. Wörterb. Hrn. Leonhardi's Anm. Th. 2. S. 71., und die daselbst angeführte Schriften.

§. 121.

Von den Stichöfen sind die **Schmelzöfen über den Tiegel** darinn verschieden, daß sich das geschmolzene Metall in einer länglichen Vertiefung des Heerdes selbst sammlet, welche der **Tiegel** heißt, und gröstentheils im Ofen liegt. Dieser Ofen, der in seltenern Fällen gebraucht wird, wird ebenfalls durchs Gebläse betrieben, und hat im übrigen eine ähnliche Einrichtung, wie die Krummöfen. Die Höhe aus dem Tiegel bis oben an den Rand der Vorwand beträgt ohngefähr 6 Fuß. Der Tiegel des Ofens ist äußerlich aus Mauersteinen gebauet, die inwendig schichtweise mit Lehm, gepochten Erze und Vitriolstein bekleidet sind, worauf endlich eine Schicht

leichtes Gestübe oder geschlagener Kohlen kömmt, unter welchem sich das fließende Metall beym Ausschmelzen verbirgt, und im Tiegel bedeckt steht. Schlüter nennt daher diese Art zu Schmelzen: auf leichtem Gestübe.

Vom Schmelzofen über den Tiegel s. Schlüter a. a. O. Taf. 20.

§. 122.

Andere Arten von Schmelzungen, zumal im Kleinen, verrichtet man in Gefäßen (§. 113.), die auch, nach Beschaffenheit der zu schmelzenden Körper, und der Absicht, die man dabey hat, von verschiedener Form und Materie sind. Leichtflüßige Dinge kann man in metallenen, am besten in eisernen, Pfannen und Löffeln, zergehen und schmelzen lassen; zu strengflüßigen aber, und zu solchen, welche das Metall angreifen und zerstören würden, werden irdene feuerfeste Schmelz-Gefäße erfordert, die nicht nur den erforderlichen Feuersgrad aushalten, sondern auch beträchtliche Abwechselungen von Hitze und Kälte vertragen können. Gefäße aus einem feuerfesten Thone sind unter allem die geschicktesten, ein starkes und anhaltendes Feuer auszuhalten. Wenn sie aber aus bloßem solchen Thone gebrannt sind, so lassen sie sich, ohne zu zerspringen, nicht schnell erhitzen und abkühlen. Um dieß zu verhindern, wird dem Thone vieler Sand, (z. B. zwey Theile) der nicht zu fein seyn darf, beygemischt. Ihre Schmelzbarkeit wird aber dadurch vermehrt, besonders wenn man verglasende Substanzen hineinbringt und bey größern Gefäßen schützt es indessen doch nicht ganz gegen das Zerspringen in der Hitze und beym Abkühlen.

§. 123.

Aus diesem Gemische verfertiget man die Schmelztiegel (crucibula, X, ▽), besonders in Hessen

zu Groß-Almerode und Ellrode, so wie auch zu Waldenburg und an einigen andern Orten, wiewohl schlechter. Man hat zweyerley Arten davon; größere, welche im Querdurchschnitte allemal Kreise geben, doch unten enger als oben, und hier mit einem kleinen Schnabel versehen sind; und kleinere, oben im Durchschnitte dreyeckigte. Man nennt diese letztern auch Satztiegel, weil man sie in Einsätzen, die aus mehrern immer kleinern, in einander passenden, bestehen, verkauft werden.

§. 124.

Die besten heßischen Tiegel müssen einen hellen Klang beym Daranschlagen von sich geben, frey von schwarzen Flecken, gleich dick und gleich stark gebrannt seyn. Die größern muß man nicht zu schnell erhitzen oder abkühlen und sie auch nicht auf den bloßen Rost, sondern auf einen Fuß, oder auf ein Ziegelstück stellen, damit die zutretende kalte Luft sie nicht zersprenge. Man überzieht sie zu dem Ende auch wohl mit einem Beschlage von Lehm, oder stellt einen ins andere, und füllt den Zwischenraum mit feinem Sande oder feingestossenen Glase aus. Als eine Probe einer vorzüglichen Güte wird es angesehen, wenn man Bleyglas etliche Stunden in ihnen flüßig erhalten kann. Nach Hrn. **Weber** soll man ihnen diese Eigenschaft dadurch besonders geben können, wenn man ihre innere Oberfläche mit Leinöl beschmiert, hierauf mit feinem grünen Glaspulver allenthalben gleich dick bestreuet, und dann in ein Anfangs gelindes und hernach stufenweise bis zum Weisglühen verstärktes Feuer bringt, worinn man sie eine halbe Stunde stehen, und dann allmählich abkühlen läßt.

Ueber die Tiegel, welche das Bleyglas zwanzig und mehrere Stunden im Fluß halten; in **Webers** physik. chemischen Magazin.

§. 125.

§. 125.

Man hat durch zahlreiche Versuche noch mehrere Mischungen von Erdarten, als brauchbare Massen zu Tiegeln und Schmelzgefässen kennen gelernt. Pott hat besonders viele Verdienste um diesen Gegenstand, den auch neulich Hr. Schönwald weiter bearbeitet hat. Jener suchte aus der Vermischung des Thons nach allerley Verhältnissen mit Metallkalchen, mit Kalk, mit gebrannten Knochen, mit Speckstein, Bimsstein, Trippel u. a. gute Massen zu erhalten. Die vortheilhafteste Verbesserung fand er noch, wenn man dem Thone statt des Sandes einen gebrannten und etwas gröblich gestoßnen guten Thon zusetzt. Demohngeachtet sind auch diese Gefässe doch alle von der Beschaffenheit, daß sie mehrern darinn zu behandelnden Stoffen in starker Gluth nicht widerstanden, sondern davon aufgelöst wurden. Dies setzt manchen Untersuchungen der Körper große Hindernisse entgegen. Gefässe aus der, im Küchenfeuer unschmelzbaren, Platina, würden den mehresten Absichten am vollkommensten entsprechen, wenn sie zu haben wären. In manchen Fällen dienen auch eiserne Tiegel.

Joh. Heinr. Potts Versuche wegen Bereitung fester Gefäße, welche das heftigste Feuer und schmelzbare Körper am besten aushalten: in der zweyten Fortsetzung seiner Lithogeognosie. S. 1. Einige Versuche in der Steinchemie auf Mischungen zu haltbaren Gefäßen, und vorzüglich auf ein dauerhaftes Steingut, von C. G. Schönwald; in Crells chem. Annalen. Jahr 1784. B. 2. S. 401.

§. 126.

Hieher gehören auch die so genannten **Ipser** oder **Passauer Tiegel**, die aber nicht zu Ips verfertiget werden, sondern an mehrern Orten in Bayern, Böhmen, Sachsen, in der Mark, in Thüringen und Hessen. Sie bestehen aus zwey Theilen zerstossenen Reißbley (Plumbago,

bago, fälschlich Wasserbley) und einem Theile Thon. Sie sind schwarz von Farbe, schmutzen ab, und lassen sich leicht schaben und schneiden. Sie sind sehr dauerhaft gegen Abwechselung von Hitze und Kälte, und können ein sehr langes und heftiges Feuer aushalten; aber sie dienen nicht für Salz oder salzichte Stoffe, und werden daher bloß zum Schmelzen der Metalle gebraucht. Sie ziehen sich auch bey anhaltendem Feuer, und werden krumm. Man hat sie von vielfältiger Größe, die durch Nummern auf dem Boden bezeichnet werden.

§. 127.

Beym Ausschmelzen der Erze im Kleinen zum Probieren bedient man sich der Probiertuten (catini probatorii). Dieß sind irdene Schmelztiegel mit einem Fuße, deren Höhlung unten spitzig zulauft, in der Mitte bauchigt ist, und sich oben wieder in eine engere Oefnung endigt. Noch gehören hieher die Muffeln (fornaces docimasticae), die meistens aus eben der Masse, oder aus Eisen bereitet werden. Es sind halb walzenförmige Gehäuse, mit einem horizontalen Boden, die vorne offen und etwas höher sind, und in jeder Seitenwand und hinten einige kleine schiefe Einschnitte oder Oefnungen haben. Das Bodenblatt kann auch abgesondert seyn; oder in dessen Ermangelung kann auch ein dazu eingerichteter Dachziegel gebraucht werden. Diese Muffeln dienen, um zu schmelzende und sonst im Feuer zu behandelnde Körper in kleinen Gefäßen darunter zu stellen, die von Kohlen oder Asche nicht verunreinigt werden dürfen. Uebrigens müssen sie in den Wänden und Gewölbe von gleicher Stärke, aber weder zu dick, noch zu dünn seyn.

§. 128.

Leichtflüssige und nicht schwer zu schmelzende Körper stellt man in den dazu schicklichen andern Gefäßen

oder in Schmelztiegeln in dem einfachen Ofen (§. 95.) mitten zwischen die brennende Kohlen; strengflüßigere aber in dem Reverberirofen (§. 90.), oder in eine Esse, vors Gebläse (§. 94.), wo man die Gluth durch die auf dem Blasebalg gelegte Gewichte vermehrt. Dieß Gebläse vor einer Esse richtet man auch so ein, daß die ganze Vorrichtung tragbar ist. Es dient, wo man eine sehr starke Hitze in der Geschwindigkeit anbringen will, und hat große Bequemlichkeiten.

§. 129.

Um den möglich größten Grad von Wärme ohne Gebläse anzubringen, dient der eigentliche **Schmelzofen** (furnus fusorius), der auch wohl schlechtweg der **Windofen** genannt wird. Seine stärkere Wirkung hängt von seiner Einrichtung und dem dadurch bewürkten stärkern Luftzuge ab. Der Arbeitsort in demselben ist der Feuerheerd selbst, auf welchen man die zu behandelnden Körper mitten zwischen die Kohlen stellt. Dieser Ort ist am besten inwendig 12 — 15 Zolle weit, verenget sich oben in einer Höhe von 6 — 8 Zoll über dem Rost pyramidalisch oder kegelförmig in eine 8 — 9 Zoll weite Oefnung, auf welchen man eine 18 bis 20 Schuh hohe Zugröhre setzt. Der obere enger zugehende Theil des Ofens heißt auch die **Kuppel**, und ist höher, als beym **Reverberirofen** (§. 90.) Der Feuerheerd und diese Kuppel haben Thüren, die aber verschlossen bleiben, wenn der Ofen im Gange ist. Sie müssen weit genug seyn, und fest anschliessen. Im Aschenheerd muß auch eine hinlängliche Oefnung seyn. Zur Hervorbringung der stärksten Gluth füllt man den Ofen durch die Thüre der Kuppel ganz mit Kohlen an. Man bauet diesen Ofen aus feuerfesten Backsteinen, und macht die Wände nicht zu dünn.

Andere

Andere Arten von Schmelzöfen von Cramer, Pott, Macquer, Beaume', Sage, Weigel.

§. 130.

Mit diesem hat der Probierofen (Furnus docimasticus) Aehnlichkeit. Er dient den Gehalt der Erze an Metall im Kleinen unter der Muffel (§. 127.) zu untersuchen. Er ist gemeiniglich tragbar, wird viereckigt und von Eisenblech, das mit einer guten Thonmasse inwendig beschlagen ist, gemacht, und endigt sich oben in eine Kuppel, welche die Gestalt einer abgestutzten viereckigten Pyramide hat. Dieser Ofen hat gewöhnlich keinen Rost, und der Aschenheerd und Feuerheerd sind in ihm nicht abgesondert. In dem Ofen, ohngefähr 4 Zoll über den Boden, befinden sich zwey wagrecht liegende eiserne Stäbe, auf welche die Muffel zu liegen kömmt. Die Weite des Ofens richtet sich nach der Muffel, die aber doch hinten und an den Seiten wenigstens zwey Zoll weit abstehen muß. In dem untern Theil des Ofens unterhalb der Muffel befinden sich drey kleine Thüren, zwey auf den Seiten und eine vorne. Hier ist auch über den Stäben noch eine vierte, um unter die Muffel sehen zu können, deren Oefnung gerade auf die Oefnung der Thüre paßt. Oft ist in dem Vordertheil der Kuppel auch noch eine runde Oefnung (Auge). Die Kohlen werden durch die Mündung der Kuppel nachgetragen, die man auch, um das Feuer schnell zu dämpfen, mit einem gut passenden Deckel verschliessen, oder um es zu verstärken, mit einem enger zulaufenden Aufsatze verlängern und mit einer Zugröhre versehen kann. Uebrigens kann man diesen Ofen auch von Backsteinen, feststehend, aufführen, und auch mit einem Roste veranstalten.

§. 131.

Die geschmolzenen Körper, besonders Metalle, gießt man aus den Schmelzgefäßen entweder auf einen polierten concaven Stein; oder in den **Gießpuckel**, ein Gefäß von gegossenem Eisen oder Messing, mit einer kegelförmigen Höhlung, deren Spitze nach unten gekehrt und die inwendig polirt ist, mit einem breitern Fuße zum Feststehen und einem Handgriffe; oder in den **Einguß** (lingo), welcher ein stählernes oder eisernes Gefäß ist, das halbwalzenförmig ausgehöhlt und inwendig sehr glatt und eben ist, und den man von verschiedener Größe haben muß. Beyde Werkzeuge müssen vor ihrem Gebrauche gehörig erwärmt und mit Fett, oder auch wohl mit Ruß, Kreide oder Lehm ausgestrichen werden. Des Gießpuckels bedient man sich hauptsächlich um metallische Theile von andern erdigten oder Schlacken abzusondern, indem jene durch ihre größere Schwere sich nach unten in den engern Theil des Gießpuckels begeben, (das man auch noch durch gelindes Anklopfen mit einem Hammer befördert) und hier einen **König** (regulus) bilden, den man durch abermaliges Schmelzen und Ausgießen in den Einguß zu einem **Zain** oder **Lingotte**, oder auch zu größern **Barren** verwandelt. Noch gehören hieher **Einsetzlöffel**, mit einem langen Stiele, um die Körper in das Schmelzgefäß einzutragen; **Rührhaken**, um geschmolzene Gemische umzurühren; **Kornzangen**, **Schnabelzangen**, **Hebezangen**, **Klüffte**; **Kohlenhaken**, **Kohlenzangen**; **Schaufeln**.

Verflüchtigen und Abdampfen.

§. 132.

Sehr viele Körper verwandeln sich, nach ihrer verschiedenen Natur in einer größern oder geringern

Hitze,

Hitze, beym Zutritt der freyen Luft entweder ganz oder zum Theil in eine eigene, sichtbare, lockere, flüßige, elastische Materie, welche man überhaupt **Dämpfe** (vapores) nennt, die, wenn sie feucht sind, auch den Nahmen der **Dünste**, und wenn sie trocken sind, den des **Rauches** (fumus) führen.

§. 133.

Gemeiniglich nimmt man zur Erklärung der Entstehung dieser Dämpfe an, daß die Wärme oder Hitze die Körper dabey so weit ausdehne, daß sie in einen höchst lockern Zusammenhang gebracht, und dadurch spezifisch leichter, als die Luft würden, um in dieser als Dampf aufsteigen zu können; oder man läßt auch wohl gar den kleinsten Theilchen des der Hitze ausgesetzten Körpers in derselben die Gestalt kleiner Bläschen annehmen, welche durch ihre Leichtigkeit dann emporsteigen könnten. Beyde Erklärungsarten sind nicht befriedigend, und die letztere besonders gegen die Natur der Sache und der verdampfenden Materien. Vielmehr ist die Entstehung der Dämpfe eine wahre Auflösung der Körper in dem zu ihrer Hervorbringung nöthigen Stoff der Wärme oder Hitze, der sich **chemisch**, nicht bloß **mechanisch**, mit denselben verbindet, daß sie auf diese Art, wie alle Auflösungen, an der Natur des Auflösungsmittels Antheil nehmen, und dadurch verflüchtiget, leichter, locker, flüßig, elastisch werden.

Im Folgenden wird dieß noch deutlicher gemacht und auch die Ursach erklärt werden, warum die Verwandlung eines Körpers Kälte hervorbringen könne.

§. 134.

Die Verwandlung eines Körpers in Dampf (§. 133.) ist von seiner **natürlichen Verdunstung** (exhalatio) verschieden. Denn diese ist eine Auflösung des

Körpers in der Luft, welche daher auch wie diese unsichtbar und unbemerkbar ist; dahingegen die wahren Dämpfe mit der Luft nur mechanisch verbunden und deswegen in ihr sichtbar sind; ob sie sich gleich endlich auch chemisch mit ihr verbinden, oder von ihr aufgelöst werden können; so wie auch mehrere Verdampfungen an der Luft mit einer natürlichen Verdunstung zugleich verbunden seyn können. Immer aber bleibt auch bey der freywilligen Verdunstung und Auflösung eines Körpers in der Luft der Stoff der Wärme das Hauptmittel, das beyde mit einander vereiniget. Es läßt sich daraus erklären, warum warme Luft mehr auflösen kann, als kältere, und warum durch die Kälte die Auflösung der Körper in der Luft zu Dünsten, und diese wieder zu palpabeln Körpern niedergeschlagen werden können.

§. 135.

Manche Materien werden in der Hitze oder Wärme, und zwar einige nur bey der gänzlichen Ausschliessung der atmosphärischen Luft, in unsichtbare, durchsichtige, elastische, durch die bloße Kälte nicht gerinnende oder in Dämpfe zu verwandelnde Flüßigkeiten, verwandelt, die man dieser ihrer Aehnlichkeit wegen mit der atmosphärischen Luft, (🜁) **luftförmige Flüßigkeiten, Luftarten** (aëris species, fluida aëriformia) nennt, und deren Umfang denjenigen des Körpers, aus welchen sie gebildet wurden, öfters außerordentlich vielemal übertrift. Ihre inneren Eigenschaften machen, daß man sie von der gemeinen Luft wohl unterscheiden muß. Einige dieser Luftarten verlieren beym Zutritt der atmosphärischen Luft ihren luftförmigen Zustand, und werden zu sichtbaren Dampf, der sich überhaupt von jenen durch seine Sichtbarkeit und dadurch unterscheidet, daß er keine permanent elastische Flüßigkeit in der Kälte bleiben kann.

§. 136.

§. 136.

Sonst leitete man die Bildung der luftförmigen Stoffe aus der Entwickelung der, in den Zwischenräumen der Körper steckenden, gemeinen Luft in der Hitze her; oder erklärte sie durch die Auflösung der Körper oder ihrer Bestandtheile in der sie berührenden gemeinen Luft; oder man nahm an, daß diese luftförmigen Stoffe schon fertig und nur eingeschlossen und zusammengepreßt in den Zwischenräumen des Körpers gesteckt hätten, aus welchen sie nun durch die Hitze entbunden würden, und sich jetzt als elastische Luft zeigten. Allein jetzt kann diese Erklärung uns nicht mehr befriedigen, und wir wissen, und ich werde es noch im Folgenden weitläuftiger darthun, daß diese Luftarten auf eine ähnliche Art, wie die Dünste, durch eine noch innigere Verbindung des Stoffs der Wärme mit gewissen Materien entstehen. Die bey ihrer Bildung allemal und unbedingt nothwendige Wärmematerie, der Uebergang mancher Dünste durch die Hitze zu einer luftförmigen Flüßigkeit, und umgekehrt die Verwandlung dieser in den Zustand eines Dampfes, die Erkältung, welche die Entstehung mehrerer Luftarten, und die Wärme, welche ihr Rückgang zu Dampf begleitet, beweist meinen Satz. Ueberhaupt kann ich mir nicht denken, wie eine schon entstandene Luft in einem Körper sich so sollte einkerkern und zusammendrücken lassen, so daß ihr Umfang öfters um mehrere tausendmal vermindert würde. Man könnte immer noch fragen, wo ist denn hier die Kraft, die sie so zusammenpreßt; und warum wird die eingeschlossene Luft auch durch die feinste mechanische Zerstückung des Körpers nicht entwickelt?

§. 137.

Man nennt diejenigen Stoffe, welche sich durch die Hitze in Dämpfe oder in luftförmige Flüßigkeiten ver-

wandeln lassen, flüchtig (corpora volatilia, △), und setzt ihnen die feuerbeständigen, fixen (corpora fixa, ▽) entgegen, welche der Verflüchtigung im Feuer widerstehen. Indessen ist die Flüchtigkeit und Feuerbeständigkeit der Körper nur relativ, und im Grunde giebt es wohl keinen absolut feuerbeständigen Körper. Der Grund der größern oder geringern Flüchtigkeit oder Feuerbeständigkeit der Körper liegt wohl nicht, wie **Macquer** annimmt, in der größern oder geringern Ausdehnbarkeit derselben im Feuer, sondern vermöge der oben (§. 133. 136.) gegebenen Gründe in der eigenthümlichen Anziehung und chemischen Verwandtschaft derselben oder ihrer Bestandtheile zu dem Stoff der Wärme.

Unterschied des Feuerfesten vom Feuerbeständigen.

§. 138.

Viele Stoffe, die sonst für sich allein feuerbeständig sind, können durch Hülfe anderer flüchtiger Körper, ebenfalls dahin gebracht werden, mit Hülfe der Hitze, sich in Dampf oder luftförmige Flüßigkeiten zu verwandeln. Man nennt dies eine **Mitverflüchtigung** (convolatilisatio), und sie hat ohne Zweifel ihren Grund in einer aneignenden Verwandtschaft (§. 46.), wo der flüchtige Stoff das Zwischenmittel zwischen dem Stoff der Wärme und dem fixen Körper wird. So kann aber auch ein flüchtiger Körper durch einen andern feuerbeständigen auch wieder fixirt werden. Manchmal verlieren zwey sonst sehr flüchtige Substanzen durch ihre Vereinigung viel von ihrer großen Flüchtigkeit.

Beyspiele der **Mitverflüchtigung** kommen im Folgenden an der Phosphorsäure und dem Brennbaren, der Kieselerde und der Flußspathsäure, des Goldes und des Salmiakes, des Eisens und der Salzsäure u. a.; Beyspiele der Fixirung aber an der Vitriolsäure im Tartaro vitriolato, an der Salzsäure im Kochsalz, an dem Arsenik in einigen Metallen, u. a. vor. Den ganz letzten Satz beweist der Salmiak.

§. 139.

§. 139.

Auf die Verflüchtigung der Körper in der Hitze gründen sich verschiedene chemische Operationen. Wenn man flüßige Gemische einem hinlänglichen Grade des Feuers aussetzt, um die feuerbeständigen oder weniger flüchtigen Substanzen von den Theilen der flüßigen mehr flüchtigen Auflösungsmittel zu scheiden, so heißt dies Abdampfen, Abrauchen (evaporare, ¦¦¦re), (§. 56.) wobey jene überhaupt entweder mehr in die Enge, (concentrirt) oder bis zur gänzlichen Trockniß (ad siccitatem) gebracht, oder zu einer dickern Consistenz (ad spissitudinem) eingedickt werden (inspissare).

§. 140.

Allemal hat man bey diesem Abrauchen zur Absicht, zurückbleibende Theile zu gewinnen, indem die verflüchtigten in der Luft zerstreuet werden. Allein da die Feuerbeständigkeit des abzudampfenden Körpers von sehr verschiedenem Grade seyn kann (§. 137.), so ist es hierbey ein Hauptumstand, den Grad der Wärme nach der Flüchtigkeit oder Feuerbeständigkeit derjenigen Substanzen abzumessen, welche zurückbleiben sollen; so wie man überhaupt auch auf die Mitverflüchtigung (§. 138.) dabey mit Rücksicht nehmen muß. Oft ist es hinreichend, die Wärme der Atmosphäre, und die natürliche Verdunstung (§. 134.) allein anzuwenden. Man könnte dies im engern Sinne abdunsten, verdunsten (exhalare) nennen.

§. 141.

Nach der vorher (§. 133 — 136.) gegebenen Theorie von Erzeuguug der Dämpfe und der Verdunstung läßt sich einsehen, wie das Abdampfen, außer der Einwirkung der Hitze, als dem hauptsächlichsten Mittel, noch befördert wird: durch den freyen Zugang der Luft

 und

und durch Beförderung eines Luftzuges auf die Oberfläche des abzudampfenden Körpers, durch Vergrößerung derselben, und durch Bewegung und Umrühren.

§. 142.

Die beym Abrauchen anzuwendende Gefäße richten sich in Ansehung ihrer Größe und ihrer Materie, woraus sie gemacht seyn müssen, nach der Menge und Natur des abzudampfenden Körpers. Man bedient sich im Großen entweder eiserner oder bleyerner, oder zinnerner, oder kupferner **Pfannen** und **Kessel**; im Kleinen irdener **Töpfe**, **Schüsseln** und **Näpfe**, oder gläserner oder porzellänener, runder oder viereckigter **Abrauchschaalen** (patinae euaporatoriae), oder auch tief abgeschnittener **Kolben** (§. 68.) und porzellänener oder irdener **Teller**. Diese Gefässe stellt man nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit entweder über bloßes Feuer oder ins Sandbad, oder auf den Stubenofen oder in die Wärme der Atmosphäre.

Verkalken.

§. 143.

Wenn ferner (§. 139.) aus festen Körpern durch die Hitze verschiedene Grundstoffe verflüchtiget werden, so daß jene in einem losern, leicht zerreiblichen, Zusammenhange oder als Pulver zurückbleiben, so heißt dies **Verkalken** (calcinare, ♆re) im weitläuftigern Sinne; und man nennt den zurückbleibenden Körper, der jene Veränderung erfahren hat, einen **Kalk** (calx, ♆). Im engern Sinne schränkt man das Wort **Verkalken** auch bloß auf die Metalle ein, und nennt die Operation, durch welche **andere** Körper jene Veränderung und Verminderung ihres Zusammenhangs im Feuer erfahren,

erfahren, ein **Brennen** (vstio), bey dem Erzen der Metalle ein **Rösten** (vstulatio) und wenn es bey vegetabilischen und thierischen Körpern in einem hohen Grade geschiehet, das **Einäschern** (incineratio).

§. 144.

Manche Auflösungsmittel wirken auf die Metalle, wie das Feuer, und entziehen ihnen einen Grundstoff, so daß dieselben dadurch auch in einen lockern, wenig oder gar nicht unter einander zusammenhangenden, Körper gebracht werden, oder es geschiehet dies letztere wenigstens, wenn die Metalle aus ihren Auflösungen durch verschiedene Körper in diesem Zustande mit Verlust eines ihrer Grundstoffe niedergeschlagen werden. Man nennt dies auch ein **Verkalken**, und zwar auf **nassem Wege** (calcinatio potentialis), im Gegensatz des vorigen, das im Feuer, also auf **trocknem Wege**, geschiehet. Das Verkalken im weitläuftigern Sinne (§. 143.) belegten die Alchemisten mit dem Nahmen des **philosophischen Pulverns**, weil dabey ein Körper durch chemische, nicht mechanische Mittel, in einen losern Zusammenhang gebracht oder zerstückt wird, freylich mit Veränderung seiner vorigen Mischung. Wenn Körper bloß durch Einwürkung der Atmosphäre jene Veränderung ihrer Festigkeit erfahren, so heißt das ein **Verwittern** (fermentatio fossilis).

§. 145.

Die Verkalkungen im Feuer geschehen in eben den Gefäßen, worinn das Schmelzen unternommen wird, oft auch, wie im Großen das Rösten, ohne alle Gefäße, oder in eigenen Oefen, wovon im Folgenden erst das Nähere angeführt werden kann. Sonst gehören noch hieher die **Calcinirscherben** (patinae vstulatoriae), flache Schaalen aus der Masse der irdenen Schmelztiegel.

Destil-

Destilliren.

§. 146.

Wenn man die, beym Verflüchtigen und Abdampfen durch das Feuer sich erhebenden, Dämpfe und Dünste, die sich in der freyen Luft zerstreuen würden, nöthiget, an einen kältern Ort zu gehen und sich da zu sammlen, so verlieren sie hier nach und nach den Stoff der Wärme, der sie zu Dämpfen bildet (§. 136.), und verdichten sich wieder, da sie dann nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit bald als ein flüßiger, bald als ein fester Körper zum Vorschein kommen. Im erstern Falle nennt man die Operation das Destilliren (destillatio, ♎atio); im letztern das Sublimiren (sublimatio, ♎tio).

§. 147.

Bey diesen beyden, dem Chemist so wichtigen, Operationen gilt also alles das, was oben (§. 140.) von der Verflüchtigung gesagt worden ist, nur daß hier, wo die freye Luft ausgeschlossen ist, die natürliche Verdunstung und Auflösung in der Luft nicht zu statten kömmt, alles mehrere Behutsamkeit erfordert, und überhaupt die Hitze der Flüchtigkeit der in Dämpfen zu sammlenden Substanz immer angemessen seyn muß.

§. 148.

Die Absicht bey der Destillation und Sublimation also ist, die beym Verflüchtigen fortgehenden Dämpfe zu gewinnen. Man bewürkt durch diese Operationen bald eine Scheidung flüchtiger Stoffe aus einem Körper von den übrigen Bestandtheilen des Körpers; bald die Reinigung eines flüchtigen Körpers von andern weniger flüchtigen Theilen; bald eine genaue Verbindung mehrerer flüchtiger Substanzen, die jetzt durch

eine

eine Dampfauflösung (§. 70.) stärker und inniger auf einander würken.

§. 149.

Die durch Destillation zu erhaltenden Materien führen nach der Beschaffenheit und Natur, die sie haben, öfters auch von der Aehnlichkeit mit andern, gewisse Namen. Einen **Spiritus** (-Ω-) nennt man einen flüßigen, mit Wasser mischbaren, mehr oder weniger riechenden, oder auch scharfen, flüchtigen Körper. Ein **Oel** (oleum) heißt eine Flüßigkeit, welche sich nicht mit dem Wasser geradezu verbindet und die Flamme zu ernähren geschickt ist; es heißt **Butter** (butyrum), wenn es dicklich ist. Unter **Phlegma** aber versteht man die bloß wässerichte, geschmacklose Feuchtigkeit. Das feuerbeständige oder auch weniger flüchtige Rückbleibsel der Destillation nannten die Alten den **Todtenkopf** (caput mortuum, (⊙)); jetzt heißt man es schicklicher schlechtweg, den **Rückstand** (residuum). Er ist, wegen des bey der Destillation verhinderten Zuganges der freyen Luft, sehr oft von anderer Beschaffenheit und Mischung, als wenn er bey der Verflüchtigung im Freyen zurückgeblieben wäre.

§. 150.

Sonst theilt man die Destillationen ebenfalls auch in **nasse** und **trockene**. Jene geschiehet bey Körpern, die an und für sich in einem naßflüßigen Zustande sind; diese hingegen bey solchen, die zwar sonst trocken scheinen, aber durch die Hitze solche Dämpfe von sich geben, welche hernach beym Abkühlen zu einer Flüßigkeit zusammentreten. Die nasse Destillation erhält noch besondere Namen nach der Absicht, wozu sie dient. Abziehen (abstrahere) heißt, eine Flüßigkeit von einem andern

Kör-

Körper abdestilliren; **Cohobiren** (cohobare), sie zu wiederholtenmalen auf einen Körper gießen und davon abziehen; **Rectificiren** (rectificare), sie durch einen angemessenen Feuersgrad von fremdartigen Theilen, welche bey der erstern Destillation mit übergingen, befreyen. Bey der **Dephlegmirung**, **Concentrirung**, **Entwässerung** hat man die Befreyung einer Flüßigkeit von dem Phlegma zur Absicht, und dies geschiehet entweder durch Rectification, oder geht das Phlegma zuerst bey gelinderm Feuer über, und die Flüßigkeit bleibt mehr entwässert zurück.

§. 151.

Nach der Beschaffenheit und Menge der zu destillirenden Materien braucht man mancherley Gefäße; welche unter dem Namen des **Brennzeuges**, der **Destillirgeräthschaft** (vasa destillatoria, apparatus destillatorius) begriffen werden. Flüßigkeiten, welche bey einer Hitze verflüchtiget werden können, die den Grad des siedenden Wassers wenig oder nicht übersteigt, und welche ferner das Metall nicht auflösen, destillirt man im Großen bequem aus der **Blase** (Vesica) einem kupfernen, inwendig verzinnten oder nicht verzinnten Gefäße, welches oben eine nicht zu enge Oefnung mit einem geradestehenden Rande hat, in welche der **Helm** oder **Huth** (alembicus, capitulum) gesetzt wird, der die Gestalt eines hohlen Kegels hat, und in jene Oefnung genau einpaßt. Die in ihm aufsteigenden Dämpfe werden durch eine Röhre, (den **Schnabel**), die an einer Seite des Helms oder auch an zwey Seiten heraustritt, und nicht zu enge seyn muß, abgeleitet. Der Helm ist entweder von reinem Zinne, oder doch wenigstens von gut überzinntem Kupfer, in manchen Fällen noch besser vom Steinzeuge. Die Helme mit einer **Tropfrinne** sind den gewöhnlichen vorzuziehen.

§. 152.

Die Blase (§. 151.) steht in dem **Blasenofen** (furnus vesicae), der am besten rund gebauet wird. Sie ruhet vermittelst einiger Handhaben auf der Mauer des Ofens, der sich oben um die Blase anschließt, inwendig aber von derselben einige Zolle rund herum absteht. Er bestehet aus einem Rost mit der Thür zum Feuerheerde und dem Aschenheerde, und hat oben zur Seite noch einige Zuglöcher, wenn die Blase nicht frey in ihm hängt. Zu mancher Absicht ist es sehr nützlich, wenn die Blase nicht unmittelbar im Ofen, sondern in einem andern Wasserbad steht, nach **Baumés** und **Demachys** Angabe. Zuweilen hat die Blase oben in ihrem Gewölbe noch eine Oefnung mit einer zu verschließenden kurzen Röhre, um etwas in dieselbe nachgießen zu können; und auch wohl unten zur Seite über dem Boden einen Hahn, der durch die Mauer des Ofens gehet, um rückständige Flüßigkeiten aus der Blase bequem ausleeren zu können. Nach der **Ludolfschen** Einrichtung ist durch den Helm eine Stange mit einer Kurbel angebracht, die sich unten in einen Fächer endiget, und durch jene in Bewegung gesetzt werden kann, um die Dinge auf dem Boden der Blase umzurühren. Zum Ausheben großer und schwerer Helme dienen Ketten, die über Rollen gezogen und an jene befestiget sind.

S. Demachys Laborant im Großen, Th. I. Taf. II.

§. 153.

Von den aufsteigenden heißen Dämpfen würde der Helm und der Schnabel bald so erhitzt werden, daß jene nicht gehörig abgekühlt und zu Tropfen gerinnen könnten, sondern in Dampfgestalt aus der Mündung des Schnabels herausfahren würden. Dies zu verhindern

dern dienen die **Kühlanstalten** (refrigeratoria). Es ist nemlich zu dem Ende oben auf dem Helme ein Gefäß angebracht, welches mit kaltem Wasser angefüllt ist, das man, wenn es heiß wird, durch einen Hahn abzapfen und mit frischem ersetzen kann. Man nennt diese Einrichtung einen **Mohrenkopf** (caput Aethiopis), die auch dann am besten ist, wenn beständig kaltes Wasser aus einem größern Behälter hinzu, und durch den Hahn wieder abfließt. Sie ist im Großen nicht so bequem, als wenn der Schnabel des Helmes in eine andere zinnerne oder blecherne Röhre tritt, welche durch das sogenannte **Kühlfaß** entweder in gerader oder in gewundener spiralförmiger Richtung geleitet ist. Das Kühlfaß wird mit kaltem Wasser angefüllt, das man durch einen unten angebrachten Hahn muß wieder abzapfen können, wenn es heiß geworden ist, um es mit frischem zu ersetzen. Die gewundenen Schlangenröhren bieten zum Abkühlen mehr Oberfläche dar, als die geraden, sie lassen sich aber nicht gut reinigen. Die Weigelsche Abkühlungsmethode empfiehlt sich durch ihre Bequemlichkeit sehr. Bey der Einrichtung der Destillation mit einem Mohrenkopfe legt man die **Vorlage** (excipulum, excipula) zur Aufnahme der überdestillirenden Flüßigkeit an den Schnabel des Helmes; bey einem Kühlfaß aber an die Mündung der Röhre desselben.

S. Weigels mineral. Beob. Th. 1. S. 4. Von der entbehrlichen Serpentine der Altem.

§. 154.

Sonst bedient man sich bey leicht aufsteigenden Flüßigkeiten der Destillation durch einen **Kolben** (§. 68.), auf welchen ein gläserner Helm gesetzt wird. Diese Helme haben sämmtlich eine **Tropfrinne**, welche sich

sich in den Schnabel endiget, an den man die Vorlage anlegt. Hier hat man gewöhnlich keine eigene Abkühlungsanstalt, sondern es geschiehet die Verdickung der Dämpfe durch die Abkühlung des Helms, der Röhre und Vorlage an der Luft. Man wendet dabey auch nur eine sehr gelinde Wärme des Sand- oder Wasserbades (§§. 98. 100.) an, worin man den Kolben stellt. Bequem sind **tubulirte Helme** (alembici tubulati), welche in der Mitte ihrer Wölbungen ein Loch mit einem eingeriebenen Glasstöpsel haben, um dadurch in den Kolben nachgießen zu können, ohne den Helm abzunehmen. Statt gläserner **Kolben und Helme**, hat man auch größere irdene.

§. 155.

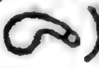
Des sonst gebräuchlichen **Pelikans** (Pelicanus, Vas circulatorium) kann man gänzlich entbehren. Dies war nämlich ein gläserner Kolben mit einem daran geschmolzenen tubulirten Helme, an welchem statt des Schnabels zwey oder mehrere krumme Röhren angebracht und mit dem untersten Ende in den Kolben wieder zurückgeführt waren. Die in den Helm aufgestiegenen Dämpfe mußten also immer wieder in den Kolben zurücklaufen. Man nannte diese Arbeit **circuliren**, die im Grunde eine Art von Digestion (§. 69.) war. Zwey umgekehrt über einander gesetzte, wohl verklebte Kolben (Vases de rencontre) können die Stelle des Pelikans vertreten. Die ganze Arbeit ist aber, wenn man Hitze anwendet, gefährlich, und kann durch gemeine anhaltende Digestion erreicht werden.

§. 156.

Die angeführten Destillationen durch die Blase oder Kolben heißen **gerade Destillationen** (destillatio-

nes rectae, per ascensum). Ihnen sind die **schiefen** oder **schrägen** (destillationes obliquae, per latus, per inclinationem), und die **unterwärtsgehenden Destillationen** (destillationes per descensum) entgegengesetzt. Der erstern bedient man sich bey Flüßigkeiten, die leicht und bey gelindem Feuer aufsteigen; der zweyten bey solchen Materien, welche schwerer in die Höhe steigen, und eine größere, als die Hitze des siedenden Wassers erfordern. Die dritte Art ist ganz entbehrlich, und nur in wenigen Fällen noch gebräuchlich.

§. 157.

Die schrägen Destillationen (§. 156.) geschehen in **Retorten** (retortae, ). Dies sind gleichsam Kolben mit einem gekrümmten Halse, der aus dem obern Theile (dem Gewölbe) des Bauches heraustritt. Der Bauch ist entweder kugelförmig (**gemeine Retorten**), oder länglichtrund (**englische Retorten**). Sie sind entweder aus **grünem**, nicht so gut aus **weißem Glase**, aus **Thon**, oder aus **Eisen** bereitet. Die irdenen haben gemeiniglich einen flachen Boden, und werden am besten aus der Masse zu Schmelztiegeln (§. 122.) verfertiget. **Tubulirte** oder **Tubulat-Retorten** (retortae tabulatae) haben in ihrem Gewölbe eine Oefnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel; sie haben in vielen Fällen großen Nutzen, dürfen aber in keine zu starke Hitze gebracht werden, weil sie wegen der ungleichern Ausdehnung des Glases, in Ansehung der ungleichen Dicke desselben, an der Oefnung leicht Risse bekommen. Bey den Retorten überhaupt kömmt sehr viel auf die Krümmung des Halses an, die am besten ist, wenn sie mit dem Bauche ohngefähr einen Winkel von 60 Graden macht. Auch darf der Hals, zumal beym Anfange

fange der Krümmung, nicht zu enge seyn. Uebrigens muß man Retorten von verschiedener Größe vorräthig haben.

§. 158.

Zur Vorlage dienen bey den Destillationen aus der Retorte die Kolben, in welcher sich die übergehenden Dämpfe verdichten und sammlen, und in deren Hals man den Hals der Retorte steckt. Die gläsernen Retorten legt man in das Sandbad (§. 98.) ein, zu welchem Ende die Kapellen (§. 96.) an der Seite den kreisförmigen Ausschnitt haben, um den Hals der Retorte herauszulassen. Wo ein stärkeres Feuer nöthig ist, gebraucht man die eisernen oder irdenen Retorten, die man ins offene Feuer des Reverberirofens (§. 90.) stellt. Manchmal thut man dies auch mit den gläsernen Retorten. In diesem Falle überzieht man sie, so wie auch sonst die irdenen, mit einer Masse, um sie gegen die unmittelbare Einwürkung des Feuers zu schützen, das heißt, man beschlägt sie (loricantur). Man nimmt zu diesem Beschlage entweder bloßen Lehm; oder besser gleiche Theile Sand und feuerfesten Thon, die man mit Wasser zu einem Teige macht und etwas Kuhhaare zumischt; oder gute Ziegelerde, etwas Spreu oder Kuhhaare, macht mit Wasser einen Teig daraus, und überzieht damit die Gefäße. Den Beschlag läßt man im Schatten trocknen, und verstreicht die Risse gehörig. Niemals muß man die Gefäße ins Feuer bringen, ehe der Beschlag ganz trocken ist. Irdene Retorten müssen vor dem Ueberzuge erst ins Wasser getaucht werden, um den Beschlag desto eher anzunehmen. Ehemals bediente man sich statt eines Beschlages eiserner oder irdener Hauben, worin man die Retorten einschloß, (gepanzerte Retorten), die aber auch zu entbehren sind, weil sie die Hitze zu sehr vom Gefäße zu-

rückhalten, und noch weniger, als der Beschlag, das Zerspringen verhüten. Ein Reverberirofen, worin mehrere große eiserne oder irdene Retorten liegen können, heißt ein Galeerenofen.

§. 159.

Um bey der Destillation aus Retorten im Reverberirfeuer die Vorlage mehr abgekühlt zu erhalten und von dem heißen Ofen zu entfernen, dient der Vorstoß (tubus intermedius), eine gläserne oder irdene Röhre, die in der Mitte einen kugelförmigen Bauch hat, an dem einen Ende kegelförmig zuläuft und an dem andern weiter ist. Jenes steckt in der Vorlage, und in diesem der Hals der Retorte. Sonst nimmt man auch abgesprengte kegelförmige Hälse der Retorten zu Vorlagen. Bey Destillationen aus großen Retorten im Galeerenofen führt man auch wohl zwischen den Vorlagen und dem Ofen noch eine eigene Mauer auf, um jene vor der Hitze des Ofens mehr zu schützen. Die Weigelsche Abkühlungsmethode läßt sich auch mit Vortheil auf die Destillationen durch Retorten anwenden. Um die Vorlagen bequem stellen zu können, dient der Destillirknecht, eine Art von Schemel, den man nach Belieben erhöhen, und herunterschieben kann, auf welchem die Vorlage in einem Strohkranze ruhet.

S. Weigel a. a. O. 2. Th. S. 98.

§. 160.

Die zwischen den Fugen der Destillirgefäße übrigbleibenden Oefnungen verschließt man zur Verhütung des Verfliegens der Dämpfe mit den Kütten oder dem Klebwerk (luta). Bey nicht sehr scharfen oder flüchtigen Materien belegt man die Fugen zwischen dem Helme und der Blase, zwischen dem Kolben und dem

Helme,

Helme, zwischen der Vorlage und dem Schnabel des Helmes, zwischen der Retorte und dem Kolben mit Papier- oder Leinewandstreifen, welche mit Kleister aus Stärke, der mit oder ohne zugesetztem Tischlerleime gekocht worden ist, bestrichen werden; oder mit naßgemachter Kalbs- oder Schweinsblase, die dann am besten klebt, wenn man sie vorher so lange in Wasser einweicht, bis sie einen etwas faulichten Geruch von sich verbreitet, und beym Reiben mit den Händen sich stark anhängt; um welche man noch Bindfaden windet. Da, wo die gläsernen Destillirgefäße in einander greifen, umwindet man sie auch mit einigen Lagen Löschpapier. Bey solchen Dingen hingegen, welche in der Destillation sehr scharfe, durchdringende, flüchtige Dämpfe von sich geben, dienen die sogenannten Luta sapientiae und die **fetten Kütte**, die man auch zur Verklebung der Risse in gläsernen Gefäßen anwendet. Jene bestehen aus Eyweiß und ungelöschtem Kalk. Man schlägt dazu das Eyweiß mit einer gleichen Menge Wasser, rührt es hernach mit dem an der Luft zerfallnen gesiebten Kalke zu einem Teige zusammen, und streicht es auf Streifen von Leinwand. Dieser Kütt verhärtet sehr schnell, und muß jedesmal frisch gebraucht werden. Das Käsichte von frisch geronnener Milch mit Eyweiß vermengt und mit gleichen Theilen ungelöschtem Kalk vermischt, bis ein gehöriger Teig daraus wird, giebt nach Skoge einen guten und dauerhaften Kütt. Alle diese Kütte müssen erst recht trocken seyn, ehe man die Destillation vornimmt, weil sie sonst die Dünste nicht zurückhalten. Zu den **fetten Kütten** nimmt man reinen geschlämmten, trocknen und gesiebten Thon, ohne Kalktheilchen, oder reinen gepulverten und fein gesiebten Speckstein, den man mit Leinölfirniß durcheinander stoßt und einen Teig daraus macht; oder man braucht auch klargesiebte

Kreide und Leinölfirniß dazu. Oft ist auch bloßer Lehm zum Verkleben hinreichend.

G. G. Skoge vom Kütt, der Feuer und Wasser aufhält; in den schwed Abhandl. B. XXXV. S. 90.
Von der Woulfischen Methode zu destilliren.

§. 161.

Wegen der Elastizität der beym Destilliren übergehenden Dämpfe, und noch mehr wegen der Entwickslung mancher luftförmigen Stoffe (§. 135.) in der Hitze, darf man nicht immer die Destillirgefäße ganz genau verschließen, indem auch der Gebrauch großer Vorlagen und der Vorstöße das Zersprengen oft nicht verhindern kann. Zu dem Ende ist es rathsam, in die Vorlage oder in den Vorstoß zur Seite ein kleines Loch zu graben, das zu Anfang der Destillation offen bleibt, und erst geschlossen wird, wenn die am mehresten elastischen Dämpfe etwas nachlassen.

§. 162.

Die unterwärts gehenden Destillationen (§. 156.) wurden so angestellt, daß man die Hitze oberwärts an die Körper brachte, deren Dämpfe man sammlen wollte. Man stellte zu dem Ende zwey Töpfe umgekehrt aufeinander, mit einem dazwischen liegenden durchlöcherten Bleche, auf welches man die zu destillirenden Körper legte. Der oberste Topf wurde durch Kohlen oder Holzfeuer erhitzt, und die hervorgetriebenen Dämpfe sammleten sich im untersten Gefäße, das daher in die Erde versenkt stand. Diese Art ist, wie man leicht einsehen kann, ganz gegen die Natur der Verflüchtigung, fehlerhaft, und deswegen auch mit Recht abgeschaft.

Gewissermaßen gehört die Theerschwelerey hieher, von der im Folgenden wird gehandelt werden.

Pneu-

Pneumatisch-chemischer Apparat.

§. 163.

Die so wichtigen und interessanten Entdeckungen der luftförmigen Stoffe in der neuern Epoche der Chemie haben eigene Werkzeuge nöthig gemacht, um jene bey den Destillationen (§§. 135. 161.), bey den Auflösungen (§. 64.), oder bey andern Operationen, wobey sie sich entwickeln, bequem und leicht auffangen zu können. Man begreift die hiezu dienenden Werkzeuge unter dem Namen des pneumatisch-chemischen Apparats (apparatus pneumato-chemicus). Die Entbindung und Aufsammlung der mehresten luftförmigen Stoffe geschiehet im Grunde durch eine Art von Destillation; nur daß die eigenthümliche Beschaffenheit der Luftarten, nach welcher sie eine permanent-elastische Flüßigkeit sind, ferner das nothwendige Erforderniß, die atmosphärische Luft gänzlich nachzuschließen, und andere Umstände nothwendigerweise eine eigenthümliche Einrichtung nöthig machen.

§. 164.

Jede Luftart ist stets spezifisch leichter als irgend eine andere Flüßigkeit, die ein sichtbares Aggregat ausmacht, und steigt daher in dieser aufwärts. Auf diesen Satz gründet sich das Wesentlichste beym pneumatisch-chemischen Apparat. Das erste Stück ist demnach eine ovale Wanne von Holz oder auch von verzinntem Kupfer, zwey bis drey Fuß lang, einen bis anderthalb Fuß tief und breit. Drey bis vier Zoll unter dem obern Rande ist ein Gesimse waagerecht so angebracht, daß es ohngefähr den dritten oder vierten Theil der Fläche der Wanne ausmacht. Forne befindet sich in dem Gesimse eine Reihe Löcher, die bis ½ Zoll im Durchmesser haben, und in welchen unterwärts kurzröhrichte Trichter

so befestigt sind, daß ihre weitere Mündung dem Boden der Wanne zugekehrt ist. Die Wanne selbst wird mit Wasser so weit angefüllt, daß das Gesimse einige Zolle hoch davon bedeckt ist. Dies Gesimse dient nun, um die ebenfalls mit Wasser gefüllten Vorlagen auf die Löcher zu stellen, durch welche vermittelst der Trichter die Luftblasen hernach in jene geleitet werden sollen.

§. 165.

Da aber einige Luftarten vom Wasser sogleich verschluckt werden, so ist jene Vorrichtung nicht anwendbar, um dieselben dadurch zu sammlen. Am bequemsten schickt sich in diesem Falle das Quecksilber. Der Preiß und die große Schwere desselben verursacht aber, daß man diesen Quecksilberapparat, dessen Einrichtung im Grunde dem vorigen im Wesentlichen ähnlich ist, weit kleiner machen muß. Zur Wanne, in welcher sich das Quecksilber befindet, dienet entweder recht dicht zusammengefugtes Holz oder Eisenblech.

§. 166.

Zur Entbindung der Luftarten selbst, die man durch Destillationen oder Auflösungen gewisser Stoffe erhält, dienen entweder gemeine oder besser tubulirte gläserne Retorten, die man ins Sandbad einlegt, oder, wenn stärkere Hitze nöthig ist, gläserne beschlagene oder irdene Retorten, die man ins freye Feuer stellt. An die Mündung der Retorte küttet man nun eine mehrere Fuß lange blecherne Röhre, die an ihrem untern Ende nach oben gekrümmt ist, das man unter dem Trichter der Wanne (§. 164. 165.) steckt. Wenn sich aber dabey zugleich solche Dämpfe erheben können, die das Metall angreifen würden, so muß man irdene gebrannte oder gläserne Röhren von einer ähnlichen Einrichtung vorlegen. Vorzüglich bequem sind gläserne Tubulat-

retor-

retorten, welche mit einem langen, am untern Ende nach oben gekrümmten, Halse versehen sind. Zuweilen dient auch ein Flintenlauf, dessen Zündloch gehörig zugemacht ist. Man bringt die zu destillirende Stoffe in das zugemachte Ende des Laufes, legt dies ins freye Feuer und die Mündung desselben unter den Trichter der Wanne.

§. 167.

Wenn man bey den Auflösungen zur Entwickelung luftförmiger Stoffe eben mit keiner äußern Wärme zu Hülfe zu kommen braucht, so kann man die sogenannte Entbindungsflasche dazu anwenden. Sie besteht aus einem weißen starken Glase, mit einem eingeriebenen Glasstöpsel, und hat oben zur Seite noch eine andere Oefnung, in welcher eine gläserne krumme Röhre, entweder durch eine meßingene Schraube, oder in den an der Oefnung angebrachten Hals eingeschmirgelt ist. Die Mündung der Röhre bringt man unter den Trichter der Wanne.

§. 168.

Als Vorlagen gebraucht man zur Aufsammlung der entwickelten Luftart allerley Flaschen, vorzüglich aber **Glascylinder** von verschiedener Größe und Höhe, welche an dem einen Ende entweder ganz zu, oder besser mit einem eingeriebenen Glasstöpsel versehen, an dem andern aber offen sind. Ihr Durchmesser muß ihrer Höhe proportionirt seyn, damit sie fest stehen. Ihre Höhe überhaupt muß sich immer nach der Tiefe der Wanne richten, um sie darin ganz untertauchen zu können.

§. 169.

Bey der Aufsammlung selbst sind nun allerley Handgriffe nöthig, mit welchen man sich bekannt machen

 muß.

muß. Man taucht nemlich erst das Glas, welches als Vorlage (§. 168.) dient, so in das Wasser oder in das Quecksilber der Wanne, daß es gänzlich damit angefüllt wird, und gar keine Luft in demselben übrig bleibt. Man erlangt dies, wenn man es senkrecht, mit seiner Oefnung nach oben, unter die Fläche des Wassers oder Quecksilbers stellt. Man kehrt hierauf das Glas unter dem Wasser so um, daß seine Mündung nicht daraus hervorkomme, und führt es in senkrechter Lage auf das Gesimse der Wanne, wo man es über eine Oefnung in demselben hinstellt. Der Druck der äußern Atmosphäre hält das Wasser in der Vorlage zurück; und so auch das Quecksilber, wenn dessen Säule nicht über 28 Zoll hoch ist. Die sich entwickelnde Luft geht nun hernach bey ihrer Entbindung aus der Mündung der unter dem Trichter des Traggesimses befindlichen Röhre als Blasen durch die Oefnung, steigt wegen ihrer weit geringern spezifischen Schwere in die Flüßigkeit der Vorlage in die Höhe, und treibt diese durch ihre Schnellkraft heraus. Wenn die Vorlage mit Luftart angefüllt ist, so schiebt man, nach der vorher beschriebenen Art, eine andere mit Wasser oder mit Quecksilber gefüllte an ihre Stelle.

§. 170.

Will man den mit der Luft angefüllten Glascylinder besonders aufheben, so senkt man einen porzellänen oder hölzernen Teller, oder eine Tasse senkrecht in die Flüßigkeit, womit die Wanne angefüllt ist, und führt die Vorlage senkrecht darauf, wo man sie dann mit der Flüßigkeit gesperrt auf den Teller stehend auf die Seite setzen kann. Um in enghalsichte Flaschen die Luftart aufzufangen, dienen kurzröhrigte flache Trichter, welche man in die Oefnung jener steckt, und damit nach der angezeigten Art auf das Loch des Traggesimses führt.

Zur

Zur Aufbewahrung der Luft in diesen Flaschen stopft man ihre Mündung unter dem Wasser der Wanne mit einem Kork oder eingeriebenen Glasstöpsel zu, und verklebt sie noch mit Wachs. Um eine Luftart aus einer Flasche oder Vorlage in eine andere zu bringen, so stellt man diese mit der Flüßigkeit der Wanne gefüllt auf das Traggesimse, bringt jene mit ihrer Mündung nach unten gekehrt, in senkrechter Stellung, in die Flüßigkeit, öfnet sie unter derselben, führt ihre Mündung nach und nach unter den Trichter, und läßt durch allmähliches Neigen die darin enthaltene Luft in Blasen in die Höhe steigen, und in die Flasche gehen, die über der Oefnung des Trichters stehen.

Von der Göttlingischen Vorrichtung, eine Luftart bequem aus einem Gefäße in ein anderes zu bringen; s. von Blasemaschinen. S. 9. 10.

Sublimiren.

§. 171.

Wenn die bey der Verflüchtigung in Gestalt des Rauches (§. 132.) fortgehenden Dämpfe sich zu einem festen Körper wieder verdichten, so entstehet eine Sublimation (§. 146.), die im Grunde nichts anders ist, als eine trockene Destillation. Es gilt daher auch von ihr, was von dieser im vorhergehenden angeführt worden ist; ja in vielen Fällen ist mit der Sublimation auch zugleich eine Destillation verbunden. Die mehresten Destillirgefäße finden beym Sublimiren eine Anwendung. Den aufsublimirten Körper sammlet man in dem Helme des Kolbens, worin die zu sublimirende Materie liegt, der keinen Schnabel zu haben braucht, wenn die Sublimation ohne Destillation ist. Ein solcher Helm heißt ein **blinder Helm** (alembicus coecus). Ferner wendet man bey schwer aufsteigenden Dingen

glä-

gläserne Retorten an, in deren Gewölbe oder Hals sich die Dünste aufsublimiren; leichtere Dünste sublimiren sich auch wohl in der Vorlage; und wenn eine Destillation zugleich dabey ist, so sind solche Vorlagen sehr gut, welche in der Mitte des Bauches ein Loch mit einer Röhre haben, durch welches sich in ein daran befestigtes Glas die Flüßigkeit bequem absondert.

§. 172.

Auch kleinere Kolben, Phiolen und gemeine cylindrische Medicingläser kann man zu den Sublimationen gebrauchen. Man verstopft ihre Mündung während der Operation mit einem papiernen oder thönernen Stöpsel. Der Sublimat legt sich an dem Obertheile jener Gefäße an. Endlich wendet man in einigen Fällen bey trocknen Sublimationen Töpfe oder Schmelztiegel an, die man mit den zu verflüchtigenden Substanzen anfüllt, und mit einer Papierteute bedeckt, worin sich der sublimirte Körper sammlet. Ganz eigends dienen auch dazu die Aludel oder Sublimirtöpfe, die man sich als mehrere auf einander passende und im Gewölbe offene Helme vorstellen kann. Ihr Gebrauch ist aber jetzt sehr eingeschränkt. Noch sind bey gewissen Sublimationen eigene Einrichtungen nothwendig, die sich theils auf die Beschaffenheit und Form, welche der zu sublimirende Körper erhalten soll, theils auf die Quantität, welche auf einmal sublimirt werden soll, und auf die Ersparniß der Kosten gründen, wovon wir im Folgenden reden werden.

§. 173.

Die Sublimationen geschehen mehrentheils im Sandbade. Immer aber muß der Grad des anzuwendenden Feuers der Flüchtigkeit der zu sublimirenden Dinge angemessen seyn. Man vergräbt die Gefäße

bald

bald mehr, bald weniger tief in den Sand der Kapelle ein, je nachdem der sublimirte Körper feuerbeständiger oder flüchtiger ist, oder sich niedriger oder höher anlegen soll. Manchmal soll derselbe auch zugleich in eine Art von Zusammensinterung gerathen, oder zu einem derben und festen Klumpen werden, das nur durch eine stärkere Hitze bewürkt werden kann, weswegen die Dämpfe auch nicht hoch steigen dürfen, um nicht zu geschwind und leicht abzukühlen.

§. 174.

Der aufsublimirte Körper, der als eine feste, derbe oder zusammenhängende Masse erscheint, heißt im eigentlichen Verstande ein **Sublimat** (sublimatum, ☐tum); wenn er aber von einem lockern Zusammenhange, oder von einem mehlichten Ansehen ist, so nennt man ihn **Blumen** (flores).

§. 175.

Von den Sublimationen, die in verschlossenen Gefäßen geschehen, sind die **Geberischen** oder **Glauberischen Sublimationen** verschieden. Diese gehen beym Zutritte der freyen Luft vor, und die Ansetzung des Rußes in unsern Schornsteinen kann hiervon ein Beyspiel abgeben. Gewöhnlich werden sie auch nicht besonders unternommen, sondern gehen bey einigen Nebenarbeiten zugleich mit vor, deren Beschreibung noch im Folgenden vorkommen wird.

Andere Geräthschaften. Waage. Gewichte. Maaße. Laboratorium.

§. 176.

Außer den bisher angeführten Werkzeugen braucht man, zumal bey der würklichen Anwendung der Chemie

in

in eigenen Gewerben und Fabriken, mehrere, wovon das Hauptsächlichste hier noch nicht vorgetragen werden kann. Mehrere von den hier noch anzuführenden brauchen nicht erst erklärt zu werden. Dahin gehören zur Aufbewahrung allerley flüßiger Dinge gläserne Flaschen (lagenae), die man mit Kork und Blase, oder mit eingeriebenen Glasstöpseln verwahrt, welches letztere das ehemalige hermetische Versiegeln (sigillum hermeticum, S. H.) entbehrlich macht. Man braucht sie von verschiedener Größe, runde und viereckigte. Weißes Glas verdient dazu auch einen Vorzug vor dem grünen. Ferner Medicingläser, von denen man die langen cylindrischen Mönche, die kleinern kugelförmigen, Nönnchen nennt; und allerley irdene Flaschen. Für trockene Sachen nimmt man Zuckergläser, Pulvergläser, die man mit Papier oder Blase verbindet, steinerne oder hölzerne Büchsen, Schachteln. Ferner metallene und gläserne Trichter, Sprengeisen, Heber, kleine gläserne Spritzen, Spatel von Holz, Elfenbein, Metall, Löffel von verschiedener Größe, gläserne Röhren zum Umrühren, Korkstöpsel von allerley Größe, Blasen, Handblasebälge, Feuerwedel, Kohlenkörbe.

§. 177.

Sonst sind auch noch einige physische Werkzeuge dem Chemisten unentbehrlich. Dahin gehören gute Barometer und Thermometer, mit deren verschiedenen Scalen man nothwendigerweise sich bekannt machen muß, gute Aräometer und Hygrometer, eine Luftpumpe; ein etwas großes Brennglas; künstliche Magnete und Magnetnadeln, Mikroskope, und endlich eine Electrisirmaschine.

§. 178.

Die unentbehrlichsten Dinge in der chemischen Geräthschaft sind endlich noch die **Waagen** und **Gewichte**. Erstere muß man von verschiedener Größe haben, und es verstehet sich von selbst, daß sie sämmtlich richtig seyn und scharf ziehen müssen. Besonders gilt dies für die kleinern Waagen, vornämlich für die **Probierwaage**, bey der man auf Empfindlichkeit und auf die Länge der Balken wohl Rücksicht zu nehmen hat, und welche man auch, um sie für Staub und für den Zugang der Luft zu sichern, in Schränken mit Glasfenstern einschließt. Man muß sie nie mit zu großen Gewichten beschweren.

§. 179.

Um die Schriftsteller in den verschiedenen Theilen der Chemie gehörig zu verstehen, muß man sich mit den Eintheilungen und dem Unterschiede der verschiedenen **Gewichte**, welche bey ihnen vorkommen, wohl bekannt machen. Das **Apotheker-** oder **Nürnberg.-Medicinalgewicht** (pondus medicinale) ist durch ganz Deutschland einerley. Ein **Pfund** (libra, ℔) wird in **zwölf** Unzen; die **Unze** (uncia, ℥) in **acht** Drachmen; die **Drachme** (drachma, ʒ) in **drey** Scrupel; und der **Scrupel** (scrupulus, ℈) in **zwanzig Gran** (Grana) getheilt. In Frankreich theilt man die Unze in **acht Gros** oder Drachmen, diese in **drey Scrupel**, den Scrupel aber in 24 **Grän** (grains). Das **französische** Apothekerpfund zu 12 Unzen gerechnet, ist aber schwerer, als das deutsche. Denn dieses macht nur 11 Unzen 5 Drachmen 36 Gr. oder $\frac{1}{2}$ Dr. im französischen Gewichte. Das deutsche Apothekerpfund ist ferner auch 3 Drachmen, 2 Scrupel und 13$\frac{21}{103}$ Gran leichter,

leichter, als das englische; aber 1 Scrupel $18\frac{76}{103}$ Gr. schwerer als das schwedische.

§. 180.

Man theilt die Medicinalgewichte ferner auch in halbe Pfunde, Unzen, Drachmen und Scrupel, und drückt es durch das beygesetzte ß oder ſ aus. In der Medicin schreibt man der mehrern Sicherheit wegen den Werth der Gewichte mit römischen Ziffern; setzt aber nicht gern ℈iij statt ʒj; nicht ℈iß statt ʒß; nicht ʒiv statt ℥ß; nicht ʒviij statt ℥j: wohl aber 30 Gr. statt ʒß; 10 Gr. statt ℈ß, ℈iv statt ʒj ℈j; 20 Gr. statt ℈j, ʒix statt ℥j ʒj u. s. w. Zur bessern Uebersicht der deutschen Medicinalgewichte kann folgende Tabelle dienen:

℔	℔ß	℥	℥ß	ʒ	ʒß	℈	℈ß	Gran
1 =	2 =	12 =	24 =	96 =	192 =	288 =	576 =	5760
	1 =	6 =	12 =	48 =	96 =	144 =	288 =	2880
		1 =	2 =	8 =	16 =	24 =	48 =	480
			1 =	4 =	8 =	12 =	24 =	240
				1 =	2 =	3 =	6 =	60
					1 =	$1\frac{1}{2}$ =	3 =	30
						1 =	2 =	20
							1 =	10

§. 181.

In vielen Fällen rechnet man auch im Cöllnischen Markgewichte, wo man die Mark in acht Unzen oder sechszehn Loth, die Unze in zwey Loth, das Loth in vier Quentchen, das Quentchen in vier Pfennige, den Pfennig aber entweder in zwey Heller, oder in 17 Eschen oder in 19 As oder in 256 Richtpfennigstheile eintheilt. Dieser Richtpfennig (denarius directorius) kann mit

Nutzen

Nutzen zur Bestimmung und genauesten Vergleichung anderer Gewichte gebraucht werden. Diesemnach enthält

C.M.	halb.M.	Unz.	Loth.	Qu.	Pf.	Richtpfth.
1 =	2 =	8 =	16 =	64 =	256 =	65536
	1 =	4 =	8 =	32 =	128 =	32768
		1 =	2 =	8 =	32 =	8192
			1 =	4 =	16 =	4096
				1 =	4 =	1024
					1 =	256

Im Cöllnischen Eschengewichte hingegen, wo 1 Eschen $15\frac{1}{17}$ Richtpfth. beträgt, ist

1 Mark	=	4352	Eschen
$\frac{1}{2}$ —	=	2176	=
1 Unze	=	544	=
1 Loth	=	272	=
1 Qu.	=	68	=
1 Pf.	=	17	=
1 Heller	=	$8\frac{1}{2}$	=
$15\frac{1}{17}$ Richtpfth.	=	1	=

§. 182.

Die Unzen des teutschen Apotheker-Gewichtes sind von den Unzen des Cöllnischen Markgewichtes verschieden. Denn 65536 Richtpfth. machen eine Mark oder acht Unzen Cöllnisch (§. 181.); hingegen wiegen acht Unzen Nürnberger-Medicinalgewicht 66949 Richtpfth. Es verhält sich folglich das Medicinalgewicht zum Cöllnischen wie $1\frac{1413}{65536}$ zu 1. Es hat

1 Pf.	Medicinal-Gewicht		$100423\frac{1}{2}$	Rpfth.
$\frac{1}{2}$ —	=	=	$50211\frac{3}{4}$	=
1 Unze	=	=	$8368\frac{5}{8}$	=
$\frac{1}{2}$ —	=	=	$4184\frac{5}{16}$	=

I   1 Drach.

1 Drachme	= =	$1046\frac{5}{64}$ Rpfth.
1 Scrupel	= =	$348\frac{133}{192}$ =
1 Gran	= =	$17\frac{1669}{3840}$ =

Die Drachme Medicinal=Gewicht wiegt also $22\frac{5}{64}$ Rpfth. mehr, als das Quentchen Cöllnisch Markgewicht (§. 181.), und die Unze von jenem $176\frac{5}{8}$ Rpfth. mehr als von diesem.

§. 183.

Nach dem französischen Troys=Gewicht wird die Mark in acht Unzen, die Unze in acht Gros, der Gros in drey Deniers, der Denier in vier und zwanzig Grains getheilt. Es enthält aber nach Cöllnischem Markgewicht

1 französische Mark	=	68729 Rpfth.
1 Unze derselben	=	$8591\frac{1}{8}$ =
1 Gros =	=	$1073\frac{57}{64}$ =
1 Denier =	=	$357\frac{185}{192}$ =
1 Grain =	=	$14\frac{4153}{4608}$ =

Nach dem holländischen Troys=Gewicht sind in der Mark acht Oncen, in der Once 20 Engels. Ein Engel hat 32 Aas. Nach Cöllnischem Markgewicht beträgt davon

1 Mark	=	68985 Rpfth.
1 Once	=	8623 =
1 Engel	=	$431\frac{5}{32}$ =
1 Aas	=	$13\frac{485}{1024}$ =

Im Englischen Troy=Gewicht wiegt ein Pfund zwölf Ounces, eine Ounce zwanzig Penny weights, ein Penny weight vier und zwanzig Grains, ein Grain zwan=

zwanzig Mites. Nach dem Cöllnischen Markgewicht sind in

1 Pf. desselben	=	104688	Rpfth.
1 Ounce	=	8724	=
1 Penny weight	=	$436\frac{1}{5}$	=
1 Grain	=	$18\frac{7}{40}$	=
1 Mite	=	$\frac{687}{800}$	=

§. 184.

In unserm gemeinen oder bürgerlichen Gewicht (pondus civile), wird das Pfund in sechszehn Unzen oder zwey und dreyßig Loth, und das loth in vier Quentchen eingetheilt. Diese lothe sind aber nicht aller Orten sich gleich, und man kann daher die halbe Unze im Medicinalgewichte nicht geradezu für ein loth im bürgerlichen, oder die Drachme für ein Quentchen nehmen. In Frankreich hingegen sind sich die medizinischen und bürgerlichen Unzen gleich. Nach Pariser Unzen, deren 16 auf ein Pariser Pfund gehen, hat

			Par. Pf.	Unz.	Qu.	Gr.
Ein Amsterdammer Pfund		=	1	—	—	42
Berliner	=	=	—	15	2	32
Danziger	=	=	—	15	2	7
Deutsches Medicin. Pf. (§. 179.)			—	11	5	36
Florentinisches	=	=	—	11	—	50
Frankfurter (am Mayn)		=	—	15	—	10
Genfer	=	=	1	—	—	18
Genuesisches	=	=	—	10	5	60
Hamburger	=	=	—	15	2	$15\frac{1}{2}$
Köllnisches	=	=	—	15	2	$13\frac{1}{2}$
Kopenhagener	=	=	—	15	3	$20\frac{2}{3}$
lissabonner	=	=	—	15	7	68

	hat Par. Pf.	Unz.	Qu.	Gr.
Ein londner Pfund	—	12	3	12
Madritter	—	15	—	16
Manheimer	—	15	2	20½
Marseiller	—	13	7	62
Meyländisches	—	9	3	—
Neapolitanisches	—	10	7	54
Römisches	—	11	—	50
Stockholmer	—	13	7	8
Strasburger	—	15	5	15
Venetianisches	—	8	6	—
Warschauer	1	10	4	24
Wiener	1	2	2	32

(S. Spielmanns Pharmacop. general. S. 6.)

§. 185.

Gold und Silber werden gewöhnlich auch nach dem cöllnischen Markgewichte (§. 181.) gewogen. Bey dem Golde theilt man die Mark in vier und zwanzig Karat (Ceratium, Caratium), und das Karat in zwölf Grän. Die Mark enthält also 288 Grän; die man wohl von den gewöhnlichen Granen unterscheiden muß. In Frankreich theilt man das Karat in zwey und dreyßig Theile. Im cöllnischen Markgewichte wiegt in Deutschland

1 Mark	=	65536 Rpfth.
1 Karat	=	$2730\frac{2}{3}$ =
1 Grän	=	$227\frac{5}{9}$ =

Bey dem Silber wird die Mark in sechszehn Loth, das loth in achtzehn Grän, und jeder Grän wieder in vier Viertheile getheilt. Diese Gräne sind also auch wieder von den gewöhnlichen Granen verschieden, und

288

288 derselben gehen auf eine Mark cöllnisch. Im cöllnischen Gewicht enthält

1 Mark Silber-Gewicht auch	65536	Rpfth.
1 Loth	4096	=
1 Grän	$227\frac{5}{9}$	=
$\frac{1}{4}$ Grän	$56\frac{8}{9}$	=

§. 186.

Das **Probiergewicht** (pondus docimasticum) ist ein verjüngtes anderes Gewicht. Es wird bey der Untersuchung des Gehaltes der Erze im Kleinen angewendet. Man hat dazu ein sehr genau eingetheiltes kleines Gewicht mit allen Unterabtheilungen im Gebrauch, welche sich auf das Gewicht bey der Arbeit im Großen beziehen. Man theilt den **Probiercentner**, der also nur ein angenommener Centner ist, in Pfunde, Lothe, Quentchen u. s. w. ein; allein da diese Unterabtheilungen in verschiedenen Ländern von verschiedenen Gehalte sind, so ist es auch der Probiercentner. Gemeiniglich pflegt man ihn zu einem Quentchen Cöllnisch-Markgewicht oder 1024 Rpfth. anzunehmen, und in 100, 110 oder 112 Theile, wie im Großen zu theilen. Das erste ist bequemer, und es wäre auch besser, wenn man nicht ein Quentchen, sondern gerade 100 Grane zum Probiercentner annähme, wo denn jeder Gran ein verjüngtes Pfund vorstellte. Vom **Probiercentner-Gewicht** muß man folgende Stücke haben

1 ℭ	= 100 ℔	= 1024	Rpfth.	oder 1 Qu. K.
$\frac{1}{2}$ =	= 50 =	= 512	=	= $\frac{1}{2}$ =
$\frac{1}{4}$ =	= 25 =	= 256	=	= $\frac{1}{4}$ od. 1 Pfen.
	16 =	= $163\frac{21}{25}$	=	
	8 =	= $81\frac{23}{25}$	=	
	4 =	= $40\frac{24}{25}$	=	

2 ℔		=	$20\frac{12}{25}$	Rpfth.
1 ⸗		=	$10\frac{6}{25}$	⸗
$\frac{1}{2}$ ⸗	16 Loth	=	$5\frac{3}{25}$	⸗
	8 ⸗	=	$2\frac{14}{25}$	⸗
	4 ⸗	=	$1\frac{7}{25}$	⸗
	2 ⸗	=	$\frac{16}{25}$	⸗
	1 ⸗	=	$\frac{8}{25}$	⸗

§. 187.

Zum Probieren des Goldes und Silbers, die im Großen nach Marken bestimmt werden (§. 185.), hat man eine verjüngte Mark mit ihren Unterabtheilungen. Beym Golde nimmt man diese Mark zu 128 Rpfth., und man hat folgende Gewichte nach diesem verjüngten Maasstabe, nemlich

1 Mark oder	24 Karath		=	128	Rpfth.
	12 ⸗		=	64	⸗
	6 ⸗		=	32	⸗
	3 ⸗		=	16	⸗
	2 ⸗		=	$10\frac{2}{3}$	⸗
	1 oder	12 Grän	=	$5\frac{1}{3}$	⸗
		6 ⸗	=	$2\frac{2}{3}$	⸗
		3 ⸗	=	$1\frac{1}{3}$	⸗
		2 ⸗	=	$\frac{8}{9}$	⸗
		1 ⸗	=	$\frac{4}{9}$	⸗
		$\frac{1}{2}$ ⸗	=	$\frac{2}{9}$	⸗
		$\frac{1}{4}$ ⸗	=	$\frac{1}{9}$	⸗

Beym Probieren des Silbers nimmt man die Mark, im verjüngten Maasstabe, entweder zu einem Pfenniggewichte von 256 Rpfth. oder zu 162 Rpfth. Man hat diesemnach Gewichte von

1 Mark oder	16 Loth	=	256 Rpft.	oder	162 Rpft.
	8 ⸗	=	128 ⸗	⸗	81 ⸗

4 Loth

4 Loth	=	64 Rpfst.	oder	$40\frac{1}{2}$	Rpf.
2 ⸗	=	32 ⸗	⸗	$20\frac{1}{4}$	⸗
1 od. 18 Gr.	=	16 ⸗	⸗	$10\frac{1}{8}$	⸗
9 ⸗	=	8 ⸗	⸗	$5\frac{1}{16}$	⸗
6 ⸗	=	$5\frac{1}{3}$ ⸗	⸗	$3\frac{10}{16}$	⸗
3 ⸗	=	$2\frac{2}{3}$ ⸗	⸗	$1\frac{13}{16}$	⸗
2 ⸗	=	$1\frac{7}{9}$ ⸗	⸗	$1\frac{5}{24}$	⸗
1 ⸗	=	$\frac{8}{9}$ ⸗	⸗	$\frac{29}{48}$	⸗
$\frac{1}{2}$ ⸗	=	$\frac{4}{9}$ ⸗	⸗	$\frac{29}{96}$	⸗
$\frac{1}{4}$ ⸗	=	$\frac{2}{9}$ ⸗	⸗	$\frac{29}{192}$	⸗

§. 188.

Das Gewicht flüßiger Dinge zu bestimmen, hat man gewisse **Gemäße**, oder hohle Behältnisse von einem bestimmten Umfange. Man hat aber zur Zeit noch kein allgemein eingeführtes Maaß, und richtet sich überhaupt hierin nach den in einem jeden Lande gewöhnlichen und festgesetzten Gemäßen, die aber sehr von einander abweichen. Besser ist es, flüßige Dinge abzuwägen, als zu messen, weil sie von sehr verschiedener Dichtigkeit seyn können, und sich dazu des Medicinal- oder Cöllnischen Marfgewichtes zu bedienen. Das sogenannte **Mensurirglas** ist gewöhnlich auch nur auf Wasser eingerichtet. Eben so unsicher ist es auch, **Kräuter** und **Blumen** nach einem äußern Umfange zu bestimmen, und es wird besser für eine **Handvoll** (manipulus) eine halbe Unze, und für **drey Finger voll** (pugillus) eine Drachme genommen.

§. 189.

Uebrigens müssen die Gewichte der Härte wegen aus Messing, die Grangewichte aber, so wie die ganz feinern Waagen, aus Silber verfertiget werden, damit sie nicht von Grünspan angefressen werden. Waa-

ge und Gewichte muß man übrigens immer reinlich halten.

§. 190.

Der Ort, worin der physische Chemist seine verschiedenen Arbeiten vornimmt, heißt das Laboratorium. Feuerfestigkeit und Bequemlichkeit, alle die erforderlichen Arbeiten darin ungehindert vornehmen zu können, sind die beyden Erfordernisse desselben. Es muß zu dem Ende entweder ganz gewölbt seyn, so daß sich der Rauchfang in der Mitte befindet, oder es ist eine besondere Feueresse angebracht. Im erstern Falle kann man die verschiedenen Oefen an den Wänden umher vertheilen; im letztern Falle bringt man nur diejenigen Oefen unter die Esse, in welche solche Operationen vorgenommen werden, wobey sich viele Dämpfe entwickeln. Es muß ferner geräumig, helle, luftig, reinlich, mit einem gut ziehenden Rauchfang und mit der Gelegenheit versehen seyn, immer frisches Wasser haben zu können. Die übrigen nöthigen Geräthschaften stellt man auf Repositorien oder Gesimsen, oder hängt sie auf Hacken, an den Mauern des Laboratoriums. Solche Werkzeuge, die wegen ihrer Feinheit, oder ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit, leicht vom Rauche und den Dämpfen leiden können, und die zur Untersuchung dienenden Körper und Zubereitungen, bewahrt man in einem abgesonderten Zimmer. In dem Laboratorio selbst muß ein besonderer Platz für die Kohlen seyn.

Zweyter

Zweyter Abschnitt.

Von einigen vorzüglichern und am allgemeinsten verbreiteten einfachern Stoffen und Bestandtheilen der Körper der drey Naturreiche.

Salze. Krystallisiren.

§. 191.

Das gemeine Salz (sal commune, ⊖ c.), das von dem Gebrauche, unsere Speisen damit zu würzen, den Namen des Küchensalzes erhalten hat, löst sich im Wasser auf, und erregt auf der Zunge einen Geschmack. Diese Eigenschaften kommen noch mehrern Körpern zu, die man deswegen auch Salze (sales, salia, ⊖) nennt. Aber jene Kennzeichen sind nicht hinreichend, um die Salze von verschiedenen andern Körpern a) zu unterscheiden, die auch diese Eigenschaften haben, und die demohngeachtet nicht zu den Salzen gerechnet werden. Dieserwegen sind wir verbunden, eine künstliche Grenzlinie zwischen diesen und den eigentlich sogenannten Salzen zu ziehen, und diese so zu definiren: daß es unentzündliche Körper sind, die nur höchstens 200mal so viel siedendes Wasser zu ihrer Auflösung erfordern, und auf der Zunge einen Geschmack erregen.

a) Beyspiel: gebrannte Kalkerde, verschiedene Gummi.

§. 192.

Die Auflösbarkeit der Salze in Wasser ist sehr verschieden. Einige erfordern mehr, andere weniger davon. Von den mehresten löst siedendes und heißes Wasser mehr auf, als kaltes; einige lösen sich im erstern zwar schneller, aber in einer nicht viel größern Menge auf. Mehrere haben sogar eine so starke Verwandtschaft zum Wasser, daß sie niemals in einem trockenen Zustande dargestellt werden können. Man theilt die Salze deswegen in feste und in stets flüßige ein. Einige im Wasser sehr auflösbare Salze können zwar trocken dargestellt werden, sie ziehen aber bald die Feuchtigkeiten der Luft wegen ihrer starken Verwandtschaft zum Wasser an sich, und werden davon aufgelöst. Man nennt dies das **Zerfließen an der Luft** (deliquescentia, deliquium in aëre).

§. 193.

Die allermehresten festen Salze (§. 192.) scheiden sich aus ihrer Auflösung im Wasser bey der Verminderung dieses ihres Auflösungsmittels durchs Abdampfen (§. 139.), wenn die Arbeit gehörig verrichtet wird, in regelmäßigen Formen und Körperarten ab, die man **Salzkrystalle** (crystalli, XX, ⊕) nennt. Die Arbeit, um durchs Abdampfen die Salze in den, ihnen eigenthümlichen, Gestalten zu erhalten, heißt das **Krystallisiren** (crystallisatio). Die Gestalten, unter welchen die Salze beym Krystallisiren anschießen, benennt man gewöhnlich nach geometrischen Körpern.

§. 194.

Da sich einige Salze in weit größerer Menge in heißem Wasser auflösen lassen, als im kalten; bey andern aber der Sättigungspunkt des heißen Wassers nicht

nicht merklich von dem des kalten Wassers verschieden ist, so hat man auch ein doppeltes Verfahren, um das Krystallisiren zu veranstalten, nemlich das **Abkühlen** und das **Abrauchen** der Salzauflösungen.

§. 195.

Das Abkühlen ist bey der Krystallisirung solcher Salze nothwendig, welche vom kalten Wasser in nicht so großer Menge aufgelöst werden, als vom heißen. Hat man also eine gesättigte Auflösung eines solchen Salzes in heißem Wasser, so scheiden sich beym Erkalten die Salztheile, die in der vorigen Menge nicht mehr aufgelöst bleiben können, ab, und bilden Krystalle. Bey der andern Art von Salzen hingegen, würde dies Verfahren nicht anwendbar seyn, um Krystalle zu erhalten, weil das kalte Wasser fast so viel auflöst, als warmes. Hier muß man also durchs Abrauchen, das Auflösungsmittel selbst vermindern, um so die Salztheile zu nöthigen, sich abzuscheiden. Es entstehet hier in der Auflösung bey dem Abrauchen auf der Oberfläche ein **Häutchen** (cuticula), das aus den sich hier abscheidenden festen Salztheilen gebildet wird, die nothwendig hier zum Vorschein kommen müssen, weil die Verminderung des Auflösungsmittels nur unmittelbar an der Oberfläche geschiehet. Nimmt man dies Häutchen weg, oder sinkt es, wegen der, durch Anhäufung der Salztheile, vermehrten Schwere zu Boden, so entstehet bey fortgesetztem Abrauchen ein neues, und dies gehet so lange fort, als noch Flüßigkeit übrig ist.

Versuche mit der Krystallisirung des Salpeters und Kochsalzes, als Beyspiel der beyden angeführten Methoden.

§. 196.

Niemals kann man durch das Abrauchen so große und ansehnliche Salzkrystalle erhalten, als durch das Ab-

Abkühlen bey andern Salzen erlangt werden; weil im erstern Falle die Entstehung der Krystalle nur lediglich nach Maaßgabe der Verminderung des Auflösungsmittels bewürkt wird, die nur allein an der Oberfläche geschehen kann. Das Abrauchen bewürkt bey den Salzen, die sich durchs Abkühlen krystallisiren lassen, nicht so gut, oder, wenn das Salz in wenig heißem Wasser auflöslich ist, gar keine Krystalle, sondern nur unförmliche Salzklumpen. Indessen ist das Abrauchen bey ihnen allerdings dann auch nothwendig, wenn die wässerichte Auflösung auch nicht einmal in der Kälte gesättiget ist. Man kann aber dann das Abrauchen nicht jederzeit bis zum Häutchen fortsetzen, oder bis zum Sättigungspunkt in der Hitze, weil beym Abkühlen alles auf einmal gerinnen, und eine unregelmäßige Masse geben kann. Es ist also beym Krystallisiren jedesmal die Auflösbarkeit eines Salzes im kalten und heißen Wasser zu erwägen.

§. 197.

Um diese Arbeit gehörig zu verrichten, muß man überhaupt die Salzsolutionen von allen darin befindlichen Unreinigkeiten vermittelst des Durchseihens, Abschäumens oder Abhellens befreyen, und bey Salzen, die aus ihrer wässerichten Auflösung durchs Abrauchen erhalten werden, dasselbe nur gelinde verrichten. Das entstehende Salzhäutchen wird nun entweder weggenommen, oder niedergestoßen, da es das fernere Abrauchen hemmen oder verzögern würde, wenn man die Mischung nicht zum Aufwallen bringen wollte, das aber nicht immer rathsam ist. Am besten erhält man die Krystalle dieser Salze, und in ihrer größten Vollkommenheit, durch das unmerkliche Abdunsten an der Luft oder in sehr gelinder Wärme, welches aber freylich nur bey kleinern Salzportionen anwendbar ist.

§. 198.

Salzauflösungen, welche durchs Abkühlen anschießen sollen, werden, wenn sie nicht schon in der Hitze gesättiget sind, entweder, wie bey schwerauflöslichen Salzen, bis zum Häutchen, oder nur so weit gelinde abgeraucht, bis ein Tropfen davon auf einen kalten Stein getröpfelt, bald anschießt. Man stellt die reinen Auflösungen in schicklichen Gefäßen, leicht zugedeckt, an einen kalten Ort ruhig hin, und läßt den Krystallen Zeit, sich zu bilden. Im Großen legt man auch wohl Hölzer in die Salzsolution, oder hängt Faden hinein, an welche sich die Krystalle anhängen. Uebereiltes und zu weit getriebenes Abrauchen giebt niemals schöne Krystalle. Diese werden auch immer um desto schöner und größer, je größer die Menge des aufgelösten Salzes ist, wenn anders die übrigen Umstände gehörig beobachtet werden. Auch die unmerkliche Ausdünstung ist hier bey kleinern Salzportionen sehr nützlich. Wenn sich beym völligen Abkühlen die Krystalle gebildet haben, so läßt man das Uebrige der Auflösung, oder die **Salzlauge**, davon ablaufen, nimmt die Krystalle heraus und trocknet sie im Kleinen zwischen Löschpapier, im Großen auf Horden. Bey manchem ist es nöthig, sie vorher mit kaltem Wasser abzuspühlen. Die übrige Lauge enthält oft noch eine beträchtliche Menge des schon krystallisirten Salzes oder eines andern, das weniger Wasser zu seiner Auflösung erfordert, und man kann durch eine weitere Behandlung, durch Abrauchen und Krystallisiren, alle Salztheile völlig aus derselben ausscheiden.

Nöthige Erinnerungen wegen des Trocknen der feuchten Salzkrystalle bey kleinen Portionen aus Auflösungen, deren Gehalt man genau wissen will, auf und zwischen Löschpapier.

§. 199.

Das Krystallisiren muß in solchen Gefäßen geschehen, auf welche die Salzlaugen keine auflösende Kraft äußern, oder welche diese nicht verunreinigen können. Im kleinen schicken sich zum Abrauchen und Abdunsten, gläserne, porzellänene oder irdene, die aber von gutem Thone, fest gebrannt und gut glasurt seyn müssen. Die erstern stellt man ins Sandbad oder sonst an einen mäßig warmen Ort. Das Abkühlen kann in eben diesen Gefäßen geschehen, oder in glasurten Schüsseln. Im Großen werden nach Beschaffenheit der Auflösbarkeit der Stoffe in den Salzen und anderer Umstände bald bleyerne, bald zinnerne, bald kupferne, bald eiserne Kessel und Pfannen zum Abrauchen, auch wohl zum Abkühlen gebraucht; das letztere kann aber gewöhnlich in hölzernen Gefäßen, welche man Wachsgefäße nennt, geschehen.

§. 200.

Der Nutzen der Krystallisirung der Salze ist: daß man diese in den ihnen eigenthümlichen Gestalten erhält, durch welche sie sich von einander unterscheiden; daß man sie von den ihnen beygemengten Unreinigkeiten befreyet, die entweder im Wasser unauflösbar sind, und also beym Auflösen und Durchseihen zurückbleiben, oder nicht in die Krystalle übergehen; daß man mehrere vermischte Salze von einander scheidet, die nach ihrer verschiedenen Auflösbarkeit im Wasser auch zu verschiedenen Zeiten daraus anschießen. Doch verbinden sich auch einige Salze so mit einander, daß sie auf diesem Wege nicht von einander geschieden werden können.

§. 201.

Die Salzkrystalle verlieren in der Hitze, und mehrere schon in der bloßen Luft, ihre Figur und ihre

Durch-

Durchsichtigkeit. Ihr Gewicht wird dabey merklich vermindert. Durch eine trockne Destillation kann man vorher würkliches Wasser aus ihnen heraustreiben. Die Krystalle, die vorher durchsichtig waren, werden jetzt zu einem weißlichen Pulver, und verlieren folglich auch ihre Gestalt. Löst man sie in diesem Zustande von Neuen wieder im Wasser auf, so kann man sie durchs Krystallisiren wieder in ihrer vorigen Figur und Schwere erhalten.

§. 202.

Es ist daher außer allem Zweifel, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil der Salzkrystalle ausmacht, das sie beym Krystallisiren beybehalten. Man nennt dies, den Krystallen der Salze beygemischte, Wasser das **Krystallisationswasser** (aqua crystallisationis). Es hängt ihnen in verschiedener Menge und mehr und weniger fest an. Vom diesen Krystallenwasser ist es herzuleiten, daß einige Salze in der Hitze zergehen. Dies Wasser macht einen wesentlichen Bestandtheil der Salzkrystalle, aber nicht des Salzes selbst aus, und wenn die Luft eine nähere Verwandtschaft zum Wasser hat, als das Salz, so verwittern oder zerfallen die Krystalle desselben in der Luft.

§. 203.

Die Ursach, warum die Salze sich krystallisiren, und warum sie gerade eine besondere bestimmte Gestalt annehmen, muß wohl freylich in den Grundmassen des Salzes selbst gesucht werden, die schon diese bestimmte Gestalt haben, und sich hernach auch bey ihrer Anhäufung in derselben vereinigen. Würklich finden wir auch, daß größere Krystalle sichtbar aus kleinern von eben der Gestalt zusammengehäuft sind. Allein, da wir die Gestalt der Grundmassen nicht kennen, so läßt sich auch ebendeswegen nichts weiter hierüber sagen.

Die

Die Bildung der Krystalle eines Salzes weicht übrigens nach der daben gebrauchten Behandlungsart, und nach den, in der Auflösung sich noch befindenden, andern Salzarten sehr von einander ab.

Säuren.

§. 204.

Die Anzahl der Salze, welche die Natur, und noch mehr, welche die Kunst darstellet, ist eben so beträchtlich, als ihr Unterschied in ihren Eigenschaften und in ihrem Verhalten gegen andere Körper groß ist. Wir müssen hiervon einige vorläufige Kenntnisse vorausschicken, auf welche wir uns im Folgenden immer beziehen werden.

Zu den einfachsten salzartigen Substanzen gehören die Säuren (acida, +). Ihr Begriff ist ganz sinnlich, und ihr wesentliches Kennzeichen der saure Geschmack, der sich nur empfinden, nicht beschreiben läßt. Außerdem haben sie die Eigenschaft, daß sie mehrere blaue Pflanzensäfte roth färben; welches man ebenfalls gewöhnlich als ein Kennzeichen der Säure mit anzusehen pflegt.

§. 205.

Diese blauen Pflanzensäfte rechnet man daher mit zu den gegenwürkenden Mitteln (reagentia), d. h. zu solchen Stoffen, welche durch die Veränderung der Farbe oder der äußern Beschaffenheit, die sie von andern Körpern erleiden, oder selbst in andern hervorbringen, uns auf das Daseyn und die Natur eines besondern Stoffes schließen lassen. Zu den blauen Pflanzenfarben, welche durch ihr Rothwerden das Daseyn einer Säure anzeigen, rechnet man gewöhnlich den Veilchensyrup und das Lackmus.

§. 206.

Der Veilchensaft ist nicht so empfindlich gegen alle Säuren, als das Lackmus; er hält sich auch nicht lange und ist nicht immer frisch zu haben; deswegen verdient das Lackmus Vorzüge. Man macht zu dem Ende daraus eine Tinktur, indem man 10—12 Theile reines Wasser mit einem Theil gröblich gestoßenem Lackmus in einem ganzen reinen irdenen glasurten oder porzellänenen Geschirre einen Augenblick sieden läßt, und dann durch reines Löschpapier seihet; oder man hängt gestoßenes Lackmus in einem reinen leinenen Säckgen so lange in reines Wasser, bis dieses gehörig blau gefärbt ist. Diese Lackmustinktur sieht, wenn sie gesättiget ist, dunkelblau; allein gegen das Licht gehalten, violett aus. Wenn man sie mit reinem Wasser verdünnt, so verliert sie ihre Röthe völlig, wird himmelblau, und so muß man sie zu feinern Versuchen, um Säuren zu entdecken, anwenden. Oder man verfertigt auch mit Lackmus gefärbtes Papier, indem man etwas Stärkemehl mit der gesättigten Lackmustinktur kocht, und schmale Streifen Papier damit bestreicht, und im Schatten trocknet; oder man wendet die verkäuflichen Turnesolläppgen an.

§. 207.

Indessen werden nicht alle blaue Pflanzenfarben von den Säuren roth; und diejenigen, welche es thun, sind auch nicht alle gleich stark empfindlich. Außer den angeführten (§. 205.) könnte man noch mehrere blaue Pflanzenfarben hier anwenden; man kann aber mit der Lakmustinktur allein recht gut auskommen. Die frischen Blätter des Braunkohls (brassica rubra) sind besonders noch gegen die Säuren sehr empfindlich. Durch Digeriren mit Wasser läßt sich auch aus dem klein geschnittenen dünnern Theile der Blätter eine blaue Tinktur

tur ausziehen, die auch von feinern Säuren sehr bald roth wird; nur hält sie sich nicht lange.

Ueber die Bereitungsart einer neuen Probeflüßigkeit, die Gegenwart der Säuren und Alkalien in chemischen Mischungen zu entdecken; von Hrn. James Watt; in Crell's chem. Annalen. Jahr 1786. B. I. S. 146.

§. 208.

Die Säuren (§. 204.), welche wir bey den Untersuchungen der Körper der drey Naturreiche als Bestandtheile derselben antreffen, sind in ihrem Verhalten und Eigenschaften von einander höchst verschieden. Ihre Anzahl hat sich in neuern Zeiten sehr vermehrt. Viele haben gegen das Wasser einen so grossen Hang, daß sie sich nicht trocken und fest darstellen lassen; andre hingegen lassen sich krystallisiren. (§. 192.) Man unterscheidet sie daher in **flüßige** (Acida fluida, fluores acidi) und in **feste Säuren** (Acida solida, Concreta acida). Sonst theilt man sie auch noch gewöhnlich 1) in **mineralische**, 2) in **vegetabilische**, und 3) in **thierische Säuren** ein, nach den Körpern, aus welchen man sie erhält. Die mehresten Säuren sind im Feuer **flüchtig** (acida volatilia); einige wenige **feuerbeständig** (acida fixa).

Laugensalze.

§. 209.

Wenn man rohen Weinstein, (der ein, auch im gemeinen Leben ziemlich bekanntes, säuerlich schmeckendes Salz ist, das sich an den Wänden der Fässer, worauf der Wein gährt, mit der Zeit absetzt) im offenen Feuer, in einem Schmelztiegel oder in eisernen Gefäßen, so lange calcinirt (§. 143.) bis kein Rauch und Dampf mehr aufsteigt, so bleibt endlich ein weißes Salz zurück, das man durch Auslaugen mit Wasser, Durchseihen und Abrau-

Abrauchen noch reiner machen kann. Dieß Salz löst sich mit Erwärmung im Wasser leicht auf, erregt auf der Zunge einen eigenthümlichen, scharfen, brennenden, unrinartigen Geschmack, und verändert die blaue, gelbe und rothe Farbe verschiedener Pflanzen, die erste in eine grüne, die zweyte in eine braune, die letztere in eine violette oder blaue um.

§. 210.

Diese Eigenschaften kommen noch mehreren, aus der Asche der Pflanzen durchs Auslaugen mit Wasser gezogenen und andern Salzen zu, die man unter dem Nahmen Laugensalz, Alkali oder Alkalisches Salz (Alcali, sal alcalinum, ⊖, 8) begreift. Diese Salze machen eine eigene Hauptgattung in der Classe der Salze aus, und ihre Kenntniß ist dem Anfänger um so wichtiger, je weniger sie im gemeinen leben vorkommen. Der eigenthümliche Geschmack, und die angezeigte Veränderung der Farbe (§. 209.) kömmt ihnen unter den Salzarten nur allein zu.

§. 211.

Doch machen sie nicht alle blaue Pflanzensäfte grün, so wie nicht alle Säuren dieselben roth färben. (§. 207.). Man kann auch diese Eigenschaft nicht allein für ein sicheres Kennzeichen eines laugensalzes ansehen, da mehrere Stoffe, die keine laugensalze sind, einige blaue Pflanzenfarben grün färben. Als eines gegenwürkenden Mittels bedient man sich zur Entdeckung der laugensalze gewöhnlich des Violensyrups (§. 205.) der aber, wegen der eben angeführten Gründe, so wie andere blaue Pflanzensäfte, nicht so gut dazu dient, als die gelbe Farbe der Curcuma-wurzel (Curcuma longa L.) die davon sogleich braun wird. Man kann zu dem Ende die gestossene Wurzel mit Wasser mehrere

Tage lang heiß digeriren, und so die Tinctur ausziehen, oder Papierstreifen mit der Abkochung der Wurzel im Wasser eben so färben, wie bey der Lackmustinktur angeführt ist (§. 206.) Zu gleichem Zwecke dient auch die rothe Fernambuc-Tinktur und das damit roth gefärbte Papier, die man auf ähnliche Art bereitet, und deren rothe Farbe von den Laugensalzen blau wird. Doch machen auch einige andere, nicht alkalische Stoffe, eben diese Farbenveränderung. Die Lackmustinktur schickt sich nicht zur Erforschung der Alkalien; denn sie wird davon nicht grün, sondern nur dunkelblauer.

§. 212.

Wenn man zu einer, durch eine Säure roth gefärbten, blauen Pflanzenfarbe ein Laugensalz setzt, so wird erst die blaue Farbe wieder hergestellt, und hernach durch mehr zugesetztes Laugensalz eine grüne Farbe hervorgebracht, wenn sie anders dadurch hervorgebracht werden kann. Und so wird auch umgekehrt durch Säuren die von Laugensalzen in blauen Pflanzenfarben bewirkte grüne Farbe wieder in eine blaue, und durch mehrere Säure endlich in eine rothe verändert. Man kann deswegen auch das mit schwacher Säure, wie z. B. mit schwachem Eßig, roth gefärbte Lackmuspapier (§. 206.) als gegenwürkendes Mittel für Laugensalze brauchen, die es wieder blau färben. So stellen auch die Säuren in denen durch Laugensalz veränderten gelben und rothen Farben der Curcumawurzel und des Fernambucs, u. a. die vorige Farbe wieder her. Sie selbst erhöhen diese Farben nur.

§. 213.

Die Laugensalze sind in der Natur ziemlich häufig verbreitet; nur findet man sie höchst selten oder gar nicht ganz rein. Der Fleiß der Chemisten hat nicht mehr als drey Arten derselben entdecken können, die in Absicht ih-

rer Verhältnisse gegen andre Körper und ihrer Eigenschaften wesentlich von einander verschieden sind, und wovon zwey nach den Reichen der Natür, worinn sie hauptsächlich und am mehresten gefunden werden, den Nahmen führen. Diese sind: 1) das vegetabilische, 2) das mineralische, und 3) das flüchtige Laugensalz, das besonders im Thierreiche zu Hause ist.

§. 214.

Das vegetabilische Laugensalz oder Gewächslaugensalz, Gewächsalkali (Alcali vegetabile, ⊖v.) wird aus der Asche einer großen Menge von Pflanzen durchs Auslaugen von einer größern oder mindern Reinigkeit erhalten. Wenn es von allen fremdartigen, ihm anklebenden, Theilen und Salzen gehörig gereiniget worden ist, so ist es immer ganz von einerley Beschaffenheit, es mag aus einer Pflanze gezogen seyn, aus welcher es will. Das laugensalz des Weinsteines (§. 209.) wird als das reinste von allen Gewächslaugensalzen angesehen, und heißt Weinsteinsalz (sal tartari, ⊖ ♀ri, ♀). Doch giebt man jeẓt diesen Nahmen auch jedem reinen Gewächslaugensalze, wenn es auch eben nicht aus Weinstein bereitet worden ist.

§. 215.

Dieß vegetabilische laugensalz hat außer den oben (§. 209.) angeführten, allgemeinern Eigenschaften eines Alkali, noch besondere Merkmale, die es von den andern laugensalzen sattsam unterscheiden. Es läßt sich nämlich 1) in seinem gewöhnlichsten Zustande, im welchen man es aus der Asche auslaugt, zwar zu einem trocknen, weißen Salze, aber nicht zu Krystallen darstellen. 2) Es zieht die Feuchtigkeiten aus der luft an sich, löst sich endlich darinn auf und zerfließt zu einer durchsichtigen klaren Flüßigkeit, die nach Gellert dreymal so viel

Wasser enthält, als das Laugensalz ausmachte. Man nennt dieß so an der Luft zerflossene Gewächslaugensalz Weinsteinöl, oder besser zerflossenes Weinsteinsalz (oleum tartari per deliquium, sal tartari per se liquidum), wenn es auch eben nicht aus Weinsteinsalz bereitet worden ist. Den unschicklichen Nahmen, Oel, führt es von der dicklichen Consistenz und von dem fettigen Gefühle, das es zwischen den Fingern verursacht. Reinlicher verfertiget man dasselbe, wenn man so viel davon in reinem Wasser auflöst, als sich auflösen läßt. Nach Spielmann erfordert das Gewächslaugensalz beym 50. Grad der Wärme nach Fahrenheit 2 Theile Wasser zur Auflösung. 3) Es schmelzt bey einem stärkern Feuer, und ist 4) feuerbeständig. (§. 137.)

§. 216.

Das mineralische Laugensalz, oder Mineralalkali (Alcali minerale, ⊖. m.) trift man schon mehr im freyen Zustande in der Natur an, obgleich auch nicht vollkommen rein. So findet man es in Ungarn in Marschländern, von thoniger oder mergelartiger Beschaffenheit, in Aegypten auf den Boden einiger, durch Sonnenhitze ausgetrockneter Seen, in Syrien, (Trona) Persien, Ostindien und China, (Kien), auch bey uns an einigen Wänden, und in verschiedenen mineralischen Wässern; und erhält es auch durch das Verbrennen einiger am Ufer des Meeres wachsenden Pflanzen, wovon im Folgenden wird geredet werden. In der größten Menge aber findet man es mit andern Stoffen chemisch vereiniget sonst noch im Mineralreiche.

§. 217.

Dieß mineralische Laugensalz unterscheidet sich von den andern dadurch, daß 1) der Geschmack desselben nicht

nicht so brennend und scharf ist, als bey dem vegetabilischen, 2) daß es, wenn es trocken ist, die Feuchtigkeiten nicht anzieht und zerfließt, sondern schon in seinem gewöhnlichen Zustande aus seiner Auflösung im Wasser durchs Abrauchen und Abkühlen zu Krystallen gebracht werden kann, welche mehrentheils acht- oder sechsseitig säulenförmig sind, mit zwey entgegengesetzten zweyseitigen schrägen Endspitzen. Diese Krystalle enthalten 0,64 an Krystallisationswasser (§. 201.), das sie schon an der Luft verlieren; sie verwittern dann und zerfallen zu einem weißen Staub. Deswegen muß man sie in wohl verstopften Flaschen vor dem freyen Zugang der Luft, und ohne viele eingeschlossene Luft, aufbewahren. Die noch nicht abgetrockneten Krystalle zerfliessen aber allerdings an der freyen feuchten Luft. Zu ihrer Auflösung erfordern die Krystalle beym 50 Grade des Fahrenh. Therm. nach Spielmann 2,400 Theile Wasser zur Auflösung; in der Hitze zergehen sie aber in ihrem eigenen Krystallenwasser. 3) Wenn dieß verflogen ist, so schmelzt das Salz erst nach dem Glühen. 4) Es ist feuerbeständig.

§. 218.

In Ansehung dieser letztern Eigenschaft kömmt das mineral. Laugensalz mit dem vegetabilischen überein. (§. 215.) Beyde begreift man daher auch unter dem Namen der feuerbeständigen Laugensalze (Alcalia fixa, ⊖▽), und unterscheidet sie von dem flüchtigen (§. 213.)

§. 219.

Das flüchtige Laugensalz, flüchtige Alkali, oder urinnöse Salz (Alcali volatile, vrinosum, ⊖△) besitzt alle allgemeinen Eigenschaften der Laugensalze (§. 209.); es ist aber 1) ungemein flüchtig; 2) es hat

einen durchdringenden und stechenden Geruch; 3) es schmeckt noch weit mehr urinhaft, als die beyden vorigen; und 4) es läßt sich im gewöhnlichen Zustande, worinn man es bey der Zerlegung der Körper erhält, auch krystallisiren. Die Krystalle sind selten ganz deutlich achtseitig, mit vier abgestumpften Winkeln. Sie enthalten im vollkommnen Zustande 0,12 Wasser, nach Bergmann; und brauchen ohngefähr nur zwey Theile zu ihrer Auflösung beym 50. Grade nach Fahrenheits Thermometer. Die Auflösung des flüchtigen Laugensalzes im Wasser führt den Nahmen eines **urinösen Geistes**, (spiritus vrinosus, Ω ⊡osus).

Neutralsalze.

§. 220.

Ausser diesen angeführten besondern Eigenschaften der Laugensalze (§. 215. 217. 219.) unterscheiden sie sich noch am deutlichsten durch ihre Verhältnisse gegen andere Körper und durch die daraus entspringenden Verbindungen, die aber freylich hier noch nicht angeführt werden können. In dem Zustande, in welchem sie am häufigsten erhalten werden, lösen sie sich in den Säuren mit Aufbrausen (§. 64.) auf. Durch die Verbindung mit denselben verlieren nicht nur sie ihren eigenthümlichen (§. 209.) sondern auch die Säuren ihren sauren Geschmack, und beyde nehmen nun nach ihrer Vereinigung einen eigenen Geschmack an. Beyde vernichten gleichsam einander in ihren vorigen Eigenschaften durch ihre Verbindung, und das Gemisch hat auch, wenn das Verhältniß von beyden gehörig getroffen worden ist, nicht mehr die vorige Einwürkung auf die vorher angeführte Pflanzenfarben; es wirkt nemlich nicht mehr als Säure (§. 204.), noch als Laugensalz, sondern bringt vielmehr gar keine wesentliche Veränderung der Farbe hervor.

hervor. Aus dieser Verbindung entspringt jetzt ein neues zusammengesetztes Salz, das nicht mehr Säure, noch Laugensalz ist, sondern beyden zusammen sein Daseyn zu verdanken hat. Man nennt dasselbe ein Neutralsalz (sal neutrum, enixum, salsum, ⊖), und diese Neutralsalze machen eine fernere, sehr wichtige und merkwürdige Klasse unter den Salzen aus.

§. 221.

Bey diesen Verbindungen der Säuren und Laugensalze unter einander findet eine gewisse Gränze statt, wenn sie Neutralsalze so werden sollen, daß weder die Säure noch das Laugensalz das Uebergewicht habe, welche man den Sättigungspunkt (punctum saturationis) nennt. Dieser Sättigungspunkt, oder das rechte Verhältniß, in welchem man die Säuren und das Laugensalz mit einander zu versetzen hat, läßt sich nur durch Versuche jedesmal finden. Gemeiniglich hält man das entstandene Neutralsalz dann für gesättigt, und das Verhältniß beyder Bestandtheile gegen einander für getroffen, wenn bey der Zumischung der Säure zum Laugensalz dieses nicht mehr aufbraust, (§. 220.) und auch bey dem frischen Zusatze des Laugensalzes dieß nicht mehr geschiehet.

§. 222.

Allein da dieß Aufbrausen den Laugensalzen, als solchen, nicht wesentlich ist, und sie nicht aufhören, als Laugensalze zu würken, wenn sie auch die Eigenschaft nicht haben, mit Säuren aufzubrausen, wie wir gleich anführen werden; so ist diese Probe nicht ganz genau und pünktlich genug. Besser ist es daher, sich zur Entdeckung des Sättigungspunktes bey der Verbindung einer Säure mit einem Laugensalze zum Neutralsalze der vorher angeführten Pflanzensäfte zu bedienen. Denn

ein wahres Neutralsalz, das völlig gesättigt ist, macht den Violensyrup weder roth noch grün, die Lackmustinktur nicht roth, das mit schwacher Säure roth gefärbte Lackmuspapier und Fernambucpapier nicht blau, und die gelbe Farbe der Curcumawurzel nicht braun.

§. 223.

Außer den oben (§§. 204. 209.) angeführten Kennzeichen einer Säure und eines Laugensalzes gehört also noch das dahin, daß sie sich zusammen neutralisiren. Gewissermassen kann man sich daher auch ein Laugensalz, als einen Antagonist der Säure von salzigter Beschaffenheit, oder umgekehrt, vorstellen. Diese Vorstellung erleichtert uns wenigstens den richtigen Begriff vom Laugensalz, mit welchem mehrere Anfänger der Wissenschaft gemeiniglich erst nicht recht vertraut werden wollen.

§. 224.

Jede Säure giebt mit jedem der drey Laugensalze (§. 213.) eine eigene Art von Neutralsalz, und eben darinn beruhet sowohl noch ein wichtiger Unterschied, außer den schon angezeigten, unter den Laugensalzen selbst, als auch unter den Säuren. Denn nur diejenige Säure hat man von einer andern, als wesentlich verschieden zu betrachten, welche mit eben dem Laugensalze ein Neutralsalz bildet, das wesentlich von dem verschieden ist, welches diese damit giebt. Die Anzahl der unterschiedenen Neutralsalze läßt sich bestimmen, wenn man die Anzahl der bekannten Säuren mit den dreyen Laugensalzen multiplicirt. Ihre mögliche Anzahl läßt aber sich nur dann finden, wenn die Anzahl aller möglichen Säuren entdeckt ist.

§. 225.

Die verschiedenen Neutralsalze unterscheiden sich unter einander sehr merklich, in ihrem Geschmacke, in ihrer

ihrer Auflösbarkeit im Wasser, in ihrer Krystallengestalt, in ihrer Feuerbeständigkeit und Flüchtigkeit, und in ihrem Verhalten gegen andere Körper. Einige sind schwerauflöslich, und in ihrer Krystallengestallt luftbeständig. Andere sind gar keiner Krystallisirung fähig, sondern geben gummigte Massen. Einige verwittern, wenn sie zu Krystallen gebracht sind, an der Luft sehr leicht (§. 202.), wie besonders diejenigen, worinn das Mineral-Alkali einen Grundtheil ausmacht; andere zerfließen an derselben. Auf alle diese Eigenschaften muß man bey der speciellern Beschreibung der Neutralsalze Rücksicht nehmen.

§. 226.

Durchgehends haben die feuerbeständigen Laugensalze (§. 218.) eine nähere Verwandtschaft gegen die Säuren, als die flüchtigen, und sie zersetzen daher die mit diesen bereiteten Neutralsalze, welche man auch mit dem besondern Nahmen der Ammoniakalsalze (salia ammoniacalia, ⊖ia ℌalia) belegt. Das flüchtige Laugensalz wird durch jene abgeschieden. In den mehresten Fällen hat auch das Gewächslaugensalz eine nähere Verwandtschaft zu den Säuren, als das Mineralische.

Mittelsalze.

§. 227.

Von den Salzen unterscheiden sich die **Erden** (🜃) **und Steine** dadurch, daß sie im Wasser fast unauflöslich sind und keinen Geschmack auf der Zunge erregen. Sonst sind sie auch sämmtlich unentzündlich, feuerbeständig und zerreiblich. Mehrere Erden, wie z. B. die gemeine weiße Kreide, lösen sich in den Säuren mit starkem Aufbrausen auf, und wirken auf diese so wie die Laugensalze; sie benehmen ihnen nämlich den sauren Geschmack

schmack und die übrigen Eigenschaften, als Säuren zu wirken. Die Erdarten, welche diese Wirkungen auf die Säuren äußern, nennt man deswegen auch **alkalische** oder **verschluckende Erden** (terrae alcalinae, absorbentes), und die Verbindung, welche aus denselben und der Säure in einem solchen Verhältnisse entspringt, daß die Erde mit Säure ganz gesättigt ist, ein **Mittelsalz** (sal medium), oder auch ein **erdichtes Mittelsalz** (sal medium terrestre). Seit **Bergmanns** Zeiten giebt man ihnen den ersten Namen vorzugsweise, der sonst auch auf die Neutralsalze (§. 220.) ausgedehnt wurde.

§. 228.

Die Mittelsalze kommen in Absicht ihrer äußern Beschaffenheit sehr mit den Neutralsalzen überein; sonst sind sie aber, wie diese, unter einander selbst in ihrem Geschmack, in ihrer Auflösbarkeit, Krystallengestalt, und der Fähigkeit, sich zu krystallisiren, so wie in dem Verhalten an der Luft sehr verschieden. Einige sind so schwerauflöslich, daß man sie billig nicht unter die Salze (§. 191.), sondern mehr unter die Erden und Steine (§. 227.) zählen muß. Ihre Anzahl läßt sich aus der Anzahl der Säuren, mit der Anzahl der alkalischen Erden multiplicirt, bestimmen. Jede Erde ist für eigenthümlich zu halten, welche mit einer bestimmten Säure ein eigenes Mittelsalz hervorbringt, das von allen andern, mit eben dieser Säure bereiteten, verschieden ist.

§. 229.

Der Sättigungspunkt bey der Verbindung einer Säure mit einer alkalischen Erde zu einem Mittelsalze läßt sich eben so finden, als bey den Neutralsalzen. Man kann die Erde zu der flüßigen Säure nach und nach tragen, wo dann, wenn diese gesättiget ist, die überflüßige Erde unaufgelöst niederfällt, welche man durchs

durchs Filtriren abscheiden und das aufgelöste Mittelsalz durchs Krystallisiren, oder sonst durchs Abrauchen, scheiden kann. Einige Mittelsalze färben übrigens den Violensyrup grün, einige die Lackmustinktur roth.

§. 230.

Die Mittelsalze bestehen also aus einem wahren Salze, der Säure, und einem Stoff, der eigentlich nicht salzartig ist, der Erde, die aber mehrentheils durch die Verbindung mit jener an der Natur ihres Auflösungsmittels so Antheil nimmt, daß sie jetzt mit in einem salzartigen Zustande erscheint. Alle im Wasser auflösbare Mittelsalze können daher einen Beweis von der aneignenden Verwandtschaft (§. 46.) geben. Außer den Erden können auch noch metallische Stoffe durch Hülfe der Säuren zu salzartigen Substanzen gebracht werden, welche man **metallische Salze** (salia metallica) nennt. Diese und die Mittelsalze heißen auch **analogische Salze**, weil einer ihrer Bestandtheile eigentlich keine wahre salzartige Substanz ist.

Luftsäure. Parkersche Glas-Geräthschaft.

§. 231.

Das **Aufbrausen**, welches bey der Auflösung der Laugensalze (§. 220.) und der Erden (§. 227.) in ihrem gewöhnlichsten Zustande in den Säuren entstehet, rührt von der schleunigen und heftigen Entwickelung eines luftförmigen Stoffes (§. 135.) her. Denn wenn man eine Auflösung in einem enghalsigten Gefäße vornimmt, worüber man eine schlappe Blase gebunden hat, so wird diese gespannt; zugleich wird das absolute Gewicht der Auflösung vermindert, und beträgt nach dem geschehenen Aufbrausen nicht so viel, als Säure und Laugen-

laugensalz oder Erde zusammen nach ihrem vorigen Gewichte ausmachen sollten.

§. 232.

Der sich hier entwickelnde luftförmige Stoff wird aus allen drey Laugensalzen und den alkalischen Erden von einerley Beschaffenheit erhalten; man mag übrigens eine Säure anwenden, welche man will. Man sammlet ihn am besten vermittelst des oben beschriebenen pneumatisch-chemischen Apparats (§§. 163-170.). Man schüttet zu dem Ende in die Entbindungsflasche (§. 167.) eine bestimmte Menge von einer beliebigen Säure, z. B. verdünnte Vitriolsäure, die hiezu die wohlfeilste ist, so, daß wenigstens die Hälfte oder Zweydrittel der Flasche leer bleiben; man stellt nach der oben (§. 169.) angezeigten Anweisung eine mit Wasser gefüllte Vorlage über die Mündung des Trichters auf das Gesimse der mit Wasser gefüllten Wanne; schüttet nun ein laugensalz oder eine alkalische Erde, wozu sich die wohlfeile Kreide am besten schickt, fein gepulvert, in nicht zu grosser Menge so in die Flasche, daß nichts davon in der Mündung hängen bleibt, und das Zuschliessen verhindert; man verstopft sie gehörig, und läßt erst durch das erste Aufbrausen die in der Flasche und Röhre befindliche atmosphärische Luft heraustreten; man bringt hierauf die Mündung der gebogenen Seitenröhre unter den Trichter der Wanne, und schüttet nach der angezeigten Art neue Portionen von Kreide in die Flasche nach, die man genau zustopft. So lange das Aufbrausen dauert, steigen nun Luftblasen in die Vorlage in die Höhe, die, wenn sie gefüllt ist, mit einer frischen verwechselt werden muß.

§. 233.

Diese durchs Aufbrausen erhaltene luftförmige Flüßigkeit ist vollkommen durchsichtig, ungefärbt, elastisch,

stisch, flüßig und gerinnt in der Kälte nicht zu Dampf oder zu einer palpabeln Flüssigkeit. Sie hat also alle äußere Eigenschaften der atmosphärischen Luft, und verdient daher den Namen einer luftförmigen Flüßigkeit oder einer Luftart (§. 135.) Man hat ihr nach den Körpern, aus welchen man sie in vorzüglicher Menge erhalten kann, und sonst nach ihren vorzüglichen Eigenschaften mehrere Benennungen gegeben. Schon Paracelsus verstand sie unter dem Nahmen des **wilden Geistes** (spiritus syluestris), und **Helmont** erwähnt ihrer ziemlich deutlich unter der Benennung des **wilden Gas** (Gas syluestre), des **weinichten Gas** (Gas vinorum), des **Trauben-Gas** (Gas uvarum), des **Most-Gas** (Gas musti), des **luftigen Gas** (Gas aëreum), des **Wasser-Gas** (Gas aquae). **Boyle** nannte sie zuerst **erkünstelte Luft** (aër factitius); **Black fixe Luft** (aër fixus); **Macquer mephitisches Gas** (Gas mephiticum); **Keir Kalk-Gas** (Gas calcareum); **Bewley mephitische Säure** (acidum mephiticum); **Bergmann Luftsäure** oder **luftige Säure, atmosphärische Säure** (acidum aëreum, atmosphaericum); **Boucquet Kreidensäure** (acidum cretae).

Von der Herleitung und dem Werthe dieser Benennungen.

§. 234.

Ueberhaupt ist hier anzumerken, daß alle diejenigen luftförmigen Flüßigkeiten, welche sich von der atmosphärischen Luft dadurch unterscheiden, daß sie nicht zum Athemhohlen für Thiere und zum Brennen eines Lichtes dienen können, mit dem Nahmen der **Gasarten, Schwaden,** oder **mephitischen Luftarten** unterschieden werden. Wir bedienen uns im Folgenden der allgemeinern

nern Benennung Luft für alle, welche die äussern Eigenschaften der atmosphärischen besitzen, und unterscheiden sie durch einen spezifischen Nahmen.

§. 235.

Die erwähnte Luftsäure (△) (§. 233.) unterscheidet sich von der atmossphärischen Luft durch mehrere spezifische Merkmale. Denn 1) sie wird vom kalten Wasser völlig aufgelöst, und verbindet sich damit. — Wenn die Vorlage, worinn man sie nach der vorher (§. 232.) beschriebenen Art gesammlet hat, auf dem Gesimse der mit kaltem Wasser angefüllten Wanne mehrere Stunden ruhig stehen bleibt, so steigt das Wasser immer höher hinauf, und die Luftsäure wird endlich vom Wasser ganz verschluckt. Wasser, welches die Temperatur von 41 Gr. nach Fahrenheits Therm. hat, verschluckt nach **Bergmann** etwas mehr, als sein eigen Volumen austrägt; 50 Gr. warmes Wasser kaum ein gleiches Volumen, und immer so weniger, je wärmer es ist. Ganz heißes Wasser verschluckt gar nichts von Luftsäure. Durch Sieden wird daher alle Luftsäure wieder aus dem Wasser ausgeschieden; aber auch durch den Frost, und durch das Ausstellen an die freye Luft. Die Auflösung der Luftsäure im kalten Wasser befördert man auch durch einiges Schütteln. Die spezifische Schwere des mit Luftsäure ganz gesättigten reinen destillirten Wassers, verhält sich zum gemeinen destillirten Wasser, wie 1,0015 zu 1,000 bey der Temperatur von fast 36 Gr. Fahr.

§. 236.

2) Die Luftsäure ist sauer und eine wahre Säure. — Man kann dieß am besten an dem damit gesättigten Wasser (§. 235.), das man luftsäurehaltiges Wasser (aqua aërata) nennt, darthun. Dieß hat einen gelinde säuerlichen, stechenden Geschmack, der besonders

wahr-

wahrzunehmen ist, wenn das Wasser eine Temperatur von 60 bis 70 Gr. Fahr. angenommen hat. Die Lackmustinktur (§. 206.) wird davon sogleich roth gefärbt. Diese Röthe verschwindet aber wieder an der freyen Luft, indem die Luftsäure aus dem Wasser verfliegt. Die Farbe des Violensyrups (§. 205.) ändert sich von der Luftsäure nicht. Sonst äußert sie auch noch gegen andre Körper, besonders gegen die Laugensalze und Erden Wirkungen, die nur den Säuren eigen sind, wie wir gleich anführen werden. Eben wegen ihrer sauren Beschaffenheit hat sie den Namen der Luftsäure erhalten, der sich besser für sie schickt, als die übrigen Benennungen.

§. 237.

3) Die Luftsäure übertrift die atmosphärische Luft an spezifischer Schwere. — Nach Bergmann ist dieselbe 0,0018, wenn bey einerley Barometer- und Thermometerhöhe die der atmosphärischen Luft nur 0,0012 beträgt. Nach Lavoisier verhält sich die spezif. Schwere der Luftsäure und der gemeinen Luft, wie 561 zu 455.

§. 238.

4) Die Luftsäure löscht das Feuer schnell aus. — Das Schießpulver läßt sich darinn nicht entzünden, und eine brennende Kerze oder Kohle verlöscht darinn sogleich. Den von der erstern fortgehenden Rauch zieht sie in sich. 5) Sie ist zum Athemhohlen untauglich, und Thiere können darinn nicht fortleben. — Die warmblütigen Thiere sterben darinn am schnellsten, später die Amphibien. Insecten tödtet sie nur halb. Die Irritabilität wird bey den erstern schnell vernichtet.

§. 239.

6) Gemeine Luft und Luftsäure vermischen sich nicht sogleich; sondern diese sinkt in jener, wegen ihrer

L größern

größern Schwere (§. 237.) unter. 7) Pflanzen gedeihen in der fixen Luft nicht, nach Priestleys Versuchen; wohl aber nach Ingenhouß in dem luftsauren Wasser, woraus sie die Luftsäure in sich saugen.

Von den Versuchen des Herzogs von Chaulnes. (S. Macquer's Wörterb. Th. II. S. 416. ff.

§. 240.

Sonst befindet sich die Luftsäure noch in allen Körpern des Pflanzen- und Thierreichs, und in mehrern mineralischen Körpern. Man hat deswegen auch noch weit mehrere Methoden, um sie vortheilhaft zu gewinnen. In der atmosphärischen Luft befindet sie sich ebenfalls, doch freylich nur zufällig, und nicht immer und an allen Orten in gleicher Menge. Sie ist in ziemlicher Menge in der Luft, die wir ausathmen. Sie macht oft den vorzüglichsten Bestandtheil der unterirdischen Schwaden aus, und befindet sich oft häufig in Gruben und Höhlen, wie in der Pyrmonter Schwefelgrube, in der Neapolitanischen Grotta del cane. In den Sauerbrunnen macht sie den hauptsächlichsten und wirksamsten Bestandtheil aus. Sie giebt ihnen den säuerlichen Geschmack, und die Eigenschaft, Blasen zu werfen, wenn man sie schüttelt.

§. 241.

Um das Wasser zum medizinischen Gebrauche mit Luftsäure bequem anzuschwängern, hat man mehrere Verfahrungsarten ausgesonnen, von denen wir hier vorjetzt nur erst einige anführen können. Man kann nämlich größere Flaschen, als Maaßflaschen, die mit reinem Wasser angefüllt sind, nach der vorherbeschriebenen Art (§. 232.) zur Hälfte mit Luftsäure anfüllen (oder das Wasser durch sie bis zur Hälfte heraustreiben), worauf man sie unter dem Wasser zustopft, und an einem kühlen Ort hinstellt, und zuweilen schüttelt. Besser und bequemer

bequemer verrichtet man aber die Anschwängerung des Wassers mit der Luftsäure in der, besonders dazu eingerichteten, Parkerschen Glasgeräthschaft.

§. 242.

Der erste Erfinder derselben ist eigentlich D. Rooth. Hr. Parker hat sie aber ansehnlich verbessert, und bequemer gemacht. Sie bestehet nach dieser Einrichtung, die aber freylich durch bloße Beschreibung nicht deutlich gemacht werden kann, aus dreyen, genau in einander passenden, Gläsern. Das unterste läuft kegelförmig in eine, ohngefähr anderthalb Zoll weite, Oefnung zu, und hat einen flachen, nach innen erhabenen, Boden. An der Seite hat dies Untertheil auch noch gewöhnlich eine Oefnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel. Dieß untere Gefäß muß nicht zu klein, besonders nicht zu niedrig seyn. Gewöhnlich faßt sein innerer Raum drey bis fünf bürgerliche Pfunde Wasser. In die Oefnung desselben paßt das mittlere Gefäß, das kugelförmig ist, und das den wesentlichsten und künstlichsten Theil der Maschine ausmacht. Es hat unten einen Hals, der in die Mündung des vorigen genau und luftdicht eingeschliffen ist. In diesem Halse befinden sich zwey senkrecht übereinander stehende gläserne Zapfen, welche mit mehrern Haarröhren durchlöchert sind. Zwischen beyden ist aber ein kleiner Raum, den ein planconvexes Linsenglas so einnimmt, daß es mit seinem flachen Theile auf den untersten Zapfen ruhet. Dieß Linsenglas hat einigen Spielraum, und dient als Ventil, die durch die Röhren aufsteigende Luft durchgehen, aber keine Flüßigkeit zurückgehen zu lassen. Das mittlere Gefäß endiget sich oben auch in eine, ohngefähr einen Zoll weite, Oefnung, und hat nach unten zur Seite eine andere, die mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verschlossen

schlossen werden kann. Der Umfang dieses mittlern Gefäßes ist am besten, wenn er eine schwedische Kanne (oder $5\frac{1}{2}$ Pf. weniger 194 Gr., das Pf. zu 16 Unzen Medicin. Gew. gerechnet) enthält. In diesen mittlern Theil der Maschine paßt das obere ebenfalls kugelförmige Glas, welches sich unten in einen Hals endiget, der in die Oefnung des vorigen genau und luftdicht eingeschliffen ist, und in eine engere etwas krummgebogene Röhre ausläuft, die fast bis zur Mitte des mittlern Gefäßes herabsteigt. Die Mündung des obern ist mit einem kegelförmigen eingeriebenen Glasstöpsel geschlossen.

§. 243.

Um in dieser Maschine Wasser mit fixer Luft zu sättigen, füllt man das mittlere Gefäß mit einem reinen oder destillirten Wasser ganz an, schüttet in das untere durch die obere Oefnung eine verdünnte Säure, so daß der erhabene mittlere Theil des Bodens nicht ganz bedeckt wird, und dann durch Hülfe einer Papiertute oder eines eigenen weithälsigen gläsernen Trichters gepulverte Kreide oder eine andere Kalkerde, so daß sie auf den erhabenen Theil des Bodens in der Mitte zu liegen kömmt, und auch nichts davon an der Mündung des Glases hängen bleibt. Man setzt hierauf das mittlere Gefäß luftdicht auf, und auf dieses das obere. Durch gelindes Rütteln vermischt sich die Kreide mit der sauren Flüßigkeit langsam und nach und nach; es entsteht sogleich ein Aufbrausen, und die erzeugte Luftsäure tritt durch die Haarröhren des Zapfen und des Ventil des mittlern Gefäßes in dasselbe, sammlet sich daselbst, und treibt das Wasser durch ihre Schnellkraft in das obere Gefäß vermittelst der daran befindlichen Röhre. Diese muß deswegen so lang seyn, daß das obere Gefäß ganz mit Wasser angefüllt wird. Die überflüßige Luftsäure verschaft sich zuletzt selbst einen Ausgang, indem sie den

kegel-

kegelförmigen obern Stöpsel leicht aufhebt und entweicht. In dem mittlern Gefäße ist das Wasser mit der Luftsäure in unmittelbarer Berührung, und verbindet sich damit durch das Ausstellen an einem kühlen Ort und durch gelindes Schütteln. Durch die angebrachte Seitenöfnung kann man es herauszapfen, wozu noch ein gläserner Hahn sehr bequem ist. Man muß sich hüten, durch zu starkes Umschütteln das Aufbrausen zu gewaltsam zu machen; und auch lieber erst die mehreste atmosphärische Luft aus dem untern Gefäße herauszulassen, ehe man die obern aufsetzt.

Von Bergmanns Vorrichtung, das Wasser mit fixer Luft zu schwängern, s. dessen Opusc. Vol. I. S. 214; ingleichen von Wilke's Weise, durch einen Wirbel, statt des Schüttelns, die Verbindung der Luftsäure mit dem Wasser zu befördern, s. die schwed. neuen Abh. und Crells chem. Annalen. Jahr 1785. B. I. S. 70.

§. 244.

Um die Menge der Luftsäure in den Laugensalzen, alkalischen Erden und andern Körpern, durch Entwickelung vermittelst der Säuren (§. 231.) zu bestimmen, ist große Genauigkeit nöthig. Man muß dazu die Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats nie mit kaltem Wasser anfüllen, weil dieß die Luftsäure verschluckt (§. 235.); sondern entweder dazu den Quecksilberapparat (§. 165.) nehmen, oder wenigstens mit ganz heißem Wasser von 170 bis 180 Gr. Fahrenh. die Wanne und Vorlage anfüllen, in diesem Falle die übergegangene Luft nur nach geschehener Abkühlung messen, und um zu verhindern, daß das kaltwerdende Wasser die Luftsäure nicht einsauge, diese mit frischem fetten Oele sperren, das sie nicht sogleich verschluckt. Um die Menge der Luftsäure in einem damit verbundenen Wasser zu bestimmen, dienen die oben (§. 166.) angeführten kleinern Tubulatretorten mit einem gebogenen langen

Halse. Man füllt diese mit dem luftsauren Wasser ganz an, stopft sie genau mit dem eingeriebenen Stöpsel zu, legt sie ins Sandbad, bringt ihre Mündung unter den Trichter der Wanne, und das Wasser zum Sieden, wobey sich alle Luftsäure entwickelt, und mit der atmosphärischen Luft im Halse der Retorte zugleich in die Vorlagen übergehet, deren Volumen man hernach von dem Volumen des Ganzen abziehen muß, um so die Menge der Luftsäure in einer bestimmten Quantität Wasser genau zu finden. Uebrigens versteht es sich von selbst, daß man auch hier die vorher angeführte Vorsicht anwenden müsse, daß das Wasser der Wanne während dem Durchgange der Luft durch dasselbe nichts verschlucke.

§. 245.

Sonst kann man die Menge der Luftsäure in Laugensalzen und Erden ihrem Gewicht nach so finden, daß man eine, durchs Abwägen genau bestimte, Menge davon mit einer bestimmten Menge flüßiger Säure in dem Verhältnisse zusammen mischt, daß eine vollkommene Sättigung der erstern erfolget, und nun das neu entstandene Gemisch wieder genau wiegt, und das Gewicht von der Summe des Ganzen abzieht, welches beyde vor der Vereinigung, Säure und Laugensalz, oder Säure und alkalische Erde, zusammen genommen, hatten, da denn der Rest das Gewicht der Luftsäure angiebt, die durchs Aufbrausen entwich. Dieß Aufbrausen muß aber nach und nach, und langsam, in einer geräumigen Flasche geschehen, damit nebst der fixen Luft nicht auch zugleich von der Flüßigkeit selbst etwas als Dampf durch Erhitzung, oder sonst durchs Verspritzen verlohren gehen könne.

§. 246.

Auf diese Art findet man, daß das vegetabilische Laugensalz oft eine sehr verschiedene Menge Luftsäure bey sich führt. Das trockene Weinsteinsalz (§. 209.), das durch gelindes Calciniren bereitet worden ist, enthält nach Bergmann gewöhnlich nicht über 0,23 an Luftsäure; das krystallinische Mineralalkali, das vom überflüßigen, nicht aber vom Krystallisationswasser befreyet ist, 0,16, und das krystallinische flüchtige Laugensalz 0,45 Luftsäure. Jenes hat nach Kirwan 0,20; dieses 0,53 Luftsäure. Hundert Theile trockne Kreide verlieren durchs Aufbrausen gewöhnlich 40 bis 41 Theile, welche die Luftsäure darinn ausmachen.

Gebrannte Kalkerde.

§. 247.

Wenn man rohe Kalkerde, z. B. Kalkstein, Marmor oder Kreide, in einer beschlagenen irdenen Retorte, an welche man eine blecherne Röhre (§. 166.) gehörig angeküttet und ihr unterstes Ende unter den Trichter der mit warmem Wasser gefüllten pneumatisch-chemischen Wanne gebracht hat, in die Glühehitze bringt, so entwickelt sich zuerst die in der Retorte und Röhre befindliche atmosphärische Luft, bald aber folgt wirkliche Luftsäure, die sich bey allen Untersuchungen, als wahre Luftsäure verhält, und zwar in eben der Menge, als sie durchs Aufbrausen mit Säuren erhalten werden kann.

§. 248.

Wenn man die Retorte so lange in der Hitze anhaltend läßt, bis sich alle Luftsäure aus der Kalkerde entwickelt hat, so findet man diese beträchtlich verändert. Sie hat nämlich fast die Hälfte ihres vorigen Gewichts verlohren, ist locker und zerreiblich geworden, wenn sie

vorher fest, hart und steinicht war; sie löst sich nun in den Säuren, ohne Aufbrausen, und mit beträchtlicher Erhitzung und Aufwallung auf und hat einen sehr scharfen und brennenden Geschmack. Sie heißt jetzt gebrannte, lebendige oder **ungelöschte Kalkerde** (calx viva, ♆ v.).

§. 249.

Wenn man auf den gebrannten Kalk Wasser gießt, so dringt dasselbe mit einem Gezische in jenen hinein, er zerspaltet, schwillt mit sehr starker Erhitzung auf und zerfällt zu einem feinen Brey oder Teig, welcher **gelöschter Kalk** (calx extincta) genennt wird. Gießt man Wasser in genugsamer Menge hinzu, so löst er sich, wenn er rein und gut gebrannt ist, völlig in dem Wasser auf, obgleich nur in sehr geringer Menge, indem 680 Theile siedendes Wasser zu einem Theile Kalk erforderlich sind. Diese Auflösung heißt **Kalkwasser** (aqua calcis, ▽♆is).

§. 250.

Man gießt dies Kalkwasser von dem, nicht aufgelösten, gelöschten Kalke sogleich ab, als es sich gesetzt hat. Es ist dann völlig durchsichtig und farbenlos, und hat einen eigenen, scharfen, schrumpfenden und alkalischen Geschmack; es färbt den Veilchensaft grün, (so wie auch alle die blaue Pflanzensäfte, welchen das Laugensalz diese Farbe giebt); es macht die rothe Farbe des Fernambucs bläulich, und die gelbe der Curcuma braun.

§. 251.

Das Kalkwasser bleibt in genau verschlossenen und ganz damit angefüllten Gefäßen unverändert. Stellt man es aber an die freye Luft, so erzeugt sich auf der Oberfläche desselben ein Häutchen, der **Kalkrahm** (cremor calcis), das immer dicker und dicker wird, endlich

wegen

wegen seiner vermehrten Schwere im Wasser zu Boden sinkt, und einem neuen Häutchen Platz macht. Dies daurt so lange, bis zuletzt aller vorher aufgelöste Kalk sich wieder abgeschieden hat, und das Wasser wieder zu reinem Wasser geworden ist.

§. 252.

Dieser Kalkrahm verhält sich aber nicht mehr wie gebrannter Kalk. Er löst sich im Wasser nicht mehr auf, er braust wieder mit Säure, und ist geschmacklos; kurz er ist wieder roher Kalk. Eben dieß widerfährt auch dem gebrannten Kalk, wenn er der freyen Luft ausgesetzt wird. Er schwillt nämlich immer mehr und mehr auf, und zerfällt, ohne sich aber zu erhitzen. Sein Gewicht nimmt dabey immer mehr und mehr zu. Endlich erlangt er wieder mit der Zeit alle Eigenschaften der rohen Kalkerde. Man nennt ihn **zerfallnen Kalk, Staubkalk, Mehlkalk.** Frisch zerfallner Kalk unterscheidet sich aber allerdings von dem, welcher der Luft lange Zeit ausgesetzt gewesen ist. Wenn der lebendige Kalk vor dem Zugange der Luft wohl aufbewahrt wird, so läßt er sich unverändert erhalten.

§. 253.

Wenn man zum Kalkwasser etwas bloße Luftsäure oder luftsaures Wasser mischt, so wird es sogleich getrübt, und der aufgelöste Kalk fällt als roher Kalk nieder. Fährt man aber mit dem Zumischen der Luftsäure fort, so wird alles wieder klar, und die niedergeschlagene Kalkerde löst sich vollkommen wieder auf. Diese neue Auflösung schmeckt aber nicht mehr wie Kalkwasser, und wirkt auch nicht mehr wie dasselbe auf die Pflanzenfarben (§. 250.). Wenn sie zum Kochen gebracht wird, so trübt sie sich wieder, und der aufgelöste Kalk fällt sämmtlich als roher Kalk nieder.

§. 254.

Wir sehen aus allen diesen bisher (§. 247 = 253.) angeführten Erfahrungen offenbar, daß die Luftsäure eine beträchtliche Rolle bey den verschiedenen Veränderungen spielt, welche der rohe Kalk beym Brennen und der gebrannte an der Luft erfährt; und man muß diesemnach annehmen, daß der rohe Kalk in seinem rohen Zustande mit der Luftsäure verbunden, und dadurch gleichsam mittelsalzig gemacht sey. In diesem Zustande heißt er daher auch milder Kalk und ist im Wasser unauflöslich. Durch das Brennen verliert er die Luftsäure (§. 247.) und dadurch zugleich von seinem Gewichte (§. 248.). Er zeigt nun seine natürliche Auflösbarkeit im Wasser (§. 249.). Das Kalkwasser und der gebrannte Kalk empfangen an der Luft (§. 240.) wieder Luftsäure, die sie schnell und stark anziehen; und es ist daher nicht zu verwundern, daß der lebendige Kalk wieder zu rohen oder milden Kalk an der Luft zurückkehren muß (§. 251. 252.). Daß aber roher Kalk wegen der bey ihm befindlichen Luftsäure unauflöslich sey, und sich doch auch von der überschüßigen Luftsäure und dem luftsauren Wasser auflösen lasse, (§. 253.) scheint dem ersten Ansehen nach befremdend zu seyn; es bleibt es aber nicht, wenn wir im Folgenden sehen werden, daß Erden, mit einigen Säuren mittelsalzig gemacht, im Wasser höchst schwer auflöslich und manchmal fast unauflöslich werden, so wie auch sogar Laugensalze mit manchen sehr auflöslichen Säuren verbunden dadurch schwerauflöslich werden können; und wenn wir ferner bemerken, daß eben diese Erden und Laugensalze mit einem Ueberschuß der Säure das Gegentheil zeigen. Es ist daher auch nur der Ueberschuß der Luftsäure, welcher die rohe Kalkerde im Wasser auflösbar machen kann. Durchs Sieden wird die Luftsäure wieder aus dem Wasser verjagt

jagt (§. 235.) und der rohe Kalk kömmt daher auch wieder zum Vorschein (§. 253.), weil er kein Auflösungsmittel mehr hat.

§. 255.

Hieraus ist es herzuleiten, warum das Quell- und Brunnenwasser, und viele Sauerbrunnen rohe Kalkerde aufgelöst enthalten, und warum sich beym Sieden des gemeinen Wassers in den Geschirren rohe Kalkerde absetzt, die zur Entstehung des sogenannten **Pfannensteins** in Theekesseln (tophus lebotinus) Gelegenheit giebt. Hundert Cubiczolle Luftsäure beym 50. Gr. Fahr., wenn sie dem Wasser beygemischt sind, lösen indessen nur 27 Gran rohen Kalk auf. Wenn das Wasser mit Luftsäure gesättiget ist, so kann es also höchstens nur $\frac{1}{1110}$ an roher Kalkerde aufgelöst enthalten. Die Auflösung des rohen Kalks im Wasser vermittelst der Luftsäure kann man durch den Ausdruck **kalkhaltiges Wasser** vom Kalkwasser unterscheiden.

§. 256.

Das Aufbrausen der Kalkerde mit Säuren ist diesemnach derselben nur in so fern eigen, in so fern sie Luftsäure enthält, und kömmt ihr nicht eigenthümlich zu. Denn ohne Luftsäure hört sie, als gebrannte Kalkerde, demohngeachtet nicht auf, wahre Kalkerde zu seyn, und mit den Säuren eben die Mittelsalze und Verbindungen einzugehen, als die rohe Kalkerde. Sie ist vielmehr in jenem Zustande gewissermaßen noch als reiner zu betrachten. **Bergmann** nennt deswegen auch die gebrannte Kalkerde **reinen** (calx pura, ♃ p.), die rohe aber **luftsauren Kalk** (calx aërata).

§. 257.

§. 257.

Durch das Brennen der rohen Kalkerde auf die vorher angezeigte Art (§. 247.) läßt sich die Menge der Luftsäure darinn ebenfalls bestimmen, wie durch die Auflösung in Säuren (§. 244 - 246.); nur darf man nicht aus dem verminderten Gewichte des zurückbleibenden gebrannten Kalks auf die Menge der entwichenen Luftsäure schliessen. Denn der rohe Kalk enthält auch immer noch Wasser, das fest mit ihm verbunden ist, und das gewissermaßen sein Krystallenwasser ausmacht. Dieß wird in der Hitze ebenfalls mit ausgetrieben und daher kömmt es, daß der Kalk durchs Brennen mehr am Gewichte verliert, als durch das Auflösen in der Säure (§. 245.). Durch die Anwendung beyder Bestimmungsarten, des Brennens und Auflösens in der Säure, läßt sich die Menge dieses Wassers finden, das in der trocknen Kreide gewöhnl. 0,03 bis 0,04, in den durchsichtigen Kalkspaten aber 0,10 bis 0,11 ausmacht, die ohnedem noch 0,34 bis 0,36 Luftsäure enthalten, und wegen des mehrern Krystallenwassers auch in der Hitze knistern und verspritzen.

§. 258.

Das Brennen des Kalks im Großen geschiehet aus den reinen, harten und marmorartigen Kalksteinen, seltener in freyer Luft in den sogenannten **Kalkmeilern**, die man schichtweise mit Kalksteinen und dem Feuermaterial aufführt, und in **Gruben**, welche man mit Kalksteinen so anfüllt, daß unten ein Raum für die Feuerung bleibt; gewöhnlicher und vortheilhafter aber in eigenen Oefen von Mauersteinen von verschiedener Form, in würflichten, parallelipipedalischen und elliptischen, die mit Holz, oder in umgekehrt kegelförmigen, umgekehrt pyramidalischen, in walzenförmigen, die mit

Stein-

Steinkohlen, Erdkohlen oder Torf gefeuert werden. Besonders vortheilhaft sind die kegelförmigen Arten von Stichöfen, worinn man den Kalkstein mit Stein= oder braunen Kohlen schichtweise legt und brennt, wo der gebrannte Kalk durch die untere Oefnung immer heraus genommen, und durch die obere Oefnung frische Steine und Feuerung nachgetragen werden kann. Ein solcher Ofen kann ohne viele Aufsicht und Mühe in stetem Gange erhalten werden. Der gebrannte Kalk, der auch **Lederkalk** heißt, muß durch und durch gleichförmig gebrannt seyn, sich schnell und stark im Wasser erhitzen, und gänzlich darinn zerfallen. Er muß daher nicht zu schwach gebrannt seyn. Allein durch gar zu starkes und langes Brennen kann der Kalk allerdings auch verderben, da man ihn dann **todtgebrannt** (calx mortua) nennt. Sollte der Grund davon wohl in einer Art von Zusammensinterung, oder nach **Bergmann** in der gänzlichen Entweichung der Luftsäure zu suchen seyn? Das letztere wird durch das vorherangeführte unwahrscheinlich gemacht.

Nöthige Vorsicht bey der Aufbewahrung des frisch gebrannten, und gelöschten Kalks. Regeln beym Löschen desselben, besonders wegen des luftsäurehaltigen Wassers.

Aetzende und milde Laugensalze.

§. 259.

Wenn man in frisches und klares Kalkwasser die Auflösung irgend eines Laugensalzes, das mit Säuren aufbraust, tröpfelt, so entstehet sogleich ein Niederschlag, und der aufgelöste Kalk fällt als roher oder milder Kalk nieder; das Laugensalz selbst nimmt dagegen einen weit schärfern und brennendern Geschmack an. — Wenn man ein feuerbeständiges Laugensalz mit gebranntem Kalke und hinlänglichen Wasser eine Zeitlang kocht,

kocht, so findet man an der Salzlauge diesen brennenden und fast feurigen Geschmack vorzüglich stark. Das darinn befindliche Laugensalz läßt sich durch Abrauchen zwar trocken darstellen; es zieht aber die Feuchtigkeiten aus der Luft sehr schnell an; es läßt sich nicht krystallisiren, wenn man auch mineralisches Laugensalz dazu gebraucht hat; es schmelzt im Feuer vorzüglich leicht, und, wenn man Kalk genug zugesetzt hat, so braust es nicht mehr mit Säuren auf; erhitzt sich aber stärker mit denselben.

§. 260.

Wenn man trocknes flüchtiges Laugensalz über gebrannten Kalk aus einer Retorte mit einer Vorlage, in welcher man etwas Wasser vorgeschlagen hat, destillirt, so findet man eben diese Veränderung an derselben. Es ist weit schärfer und brennender vom Geschmacke, durchdringender und flüchtiger im Geruch; es läßt sich nie trocken darstellen (Alcali fluor); es braust nicht mehr mit den Säuren; und erhitzt sich mit ihnen.

§. 261.

Dergleichen durch gebrannten Kalk so verändertes Laugensalz nennt man **ätzendes** (Alcali causticum); und es ist jetzt die Ursach wohl nicht schwer zu errathen, welche diese Veränderungen zu Wege bringt: wenn wir wahrnehmen, daß der gebrannte Kalk durch die zugesetzten Laugensalze die Natur des rohen Kalks wieder annimmt. Die Kalkerde hat nämlich eine nähere Verwandtschaft zur Luftsäure, als die Laugensalze dagegen haben; sie entzieht ihnen also diese, und wird dadurch wieder zu rohen Kalk, der im Wasser nicht mehr auflösbar ist, die Laugensalze aber verlieren dadurch gewissermassen einen Bestandtheil, der sie vorher gleichsam neutralisirt, und **milde** machte; sie brausen nun nicht mit

Säuren,

Säuren, und zeigen jetzt mehr ihre eigenthümliche Natur. **Bergmann** nennt aus diesem Grunde die ätzenden Laugensalze auch **reine Laugensalze** (Alcalia pura, ⊖ p.), und unterscheidet sie so von den **luftsäurehaltigen** oder **milden** (Alcalia aërata).

§. 262.

Durch ein starkes und anhaltendes Schmelzen für sich allein im Feuer verlieren die feuerbeständigen Laugensalze zwar auch schon viel von ihrer Luftsäure und werden ätzender; aber ganz kann man sie doch nicht dahin bringen, daß sie mit Säuren gar nicht mehr brausten, weil ihr Fließen im Feuer die Annahme der dazu nöthigen stärkern Hitze hindert, und weil sie die Gefäße so leicht angreifen, und verunreiniget werden. Durch Beymischung von unschmelzbaren oder schwer zu schmelzenden Körpern aber, welche von dem Laugensalze im Flusse nicht aufgelöst werden, kann man sie nur bey fortgesetztem und anhaltendem Kalciniren vollkommen luftleer machen.

§. 263.

Um die Laugensalze ätzend zu machen, bedient man sich daher gewöhnlich des gebrannten Kalks. Das Verhältniß, in welchem man den Kalk zum Laugensalze zu setzen hat, bestimmt man am besten jedesmal durch Versuche. Man kann zu dem Ende erst zwey Theile gebrannten Kalk mit warmem Wasser zu einem Brey ablöschen, und diesen zu einem Theil des im Wasser aufgelösten feuerbeständigen Laugensalzes mengen, und eine Zeitlang sieden lassen. Man versucht hierauf etwas von der durchgeseiheten Lauge mit einer Säure, und wenn sie noch braust, so fährt man mit dem Zusetzen von frischen gelöschten Kalk in kleinen Portionen fort, bis ganz und gar kein Aufbrausen mehr

wahr-

wahrgenommen wird. Man seihet das Gemenge durch weiße Leinwand, und laugt den Rückstand gehörig aus. Wird die Lauge so weit eingekocht, daß ein Ey darauf schwimmt, so heißt sie **Meisterlauge der Seifensieder** (Lixivium saponariorum, magistrale). Wenn man diese Lauge bis zur Trockniß in eisernen Geschirren abraucht, dann aber schmelzt, und entweder auf eine Marmorplatte, oder in eigene Formen in kleine Stangen gießt, so macht es den **gemeinen** oder **alkalischen Aezstein der Wundärzte** (Lapis causticus, causticum potentiale), der in einer wohlverstopften Flasche vor dem Zugange der Luft aufbewahrt werden muß.

§. 264.

Die Auflösung des so bereiteten ätzenden Laugensalzes, oder eine ätzende Lauge muß weder mit Säuren brausen, noch das Kalkwasser trüben. Beydes ist ein Beweis, daß sie noch Luftsäure enthält. Aber sie muß auch auf der andern Seite nicht vom milden Laugensalze getrübt werden: denn sonst enthält sie gebrannte Kalkerde aufgelöst, die im Uebermaaße zugesetzt wurde. — Das flüchtige Laugensalz macht man ätzend, wenn man es im Wasser aufgelöst über zwey bis drey Theile gebrannten Kalk, der vorher mit Wasser gelöscht worden ist, aus einer Retorte im Sandbade abziehet.

§. 265.

Wenn man trockenes ätzendes fixes Laugensalz zu ganz frisch bereiteten Kalkwasser schüttet, so entstehet auch ein Niederschlag. Aber dieser ist gebrannter Kalk, kein roher, wie bey milden Laugenselzen: denn er braust nicht mit Säuren, und löst sich auch bey mehrerm zugesetzten Wasser vollkommen wieder auf; nur muß das Laugensalz ganz ohne Luftsäure gewesen seyn. Der Grund dieser Erscheinung liegt darinn, daß das Laugensalz

gensalz näher mit dem Wasser verwandt ist, als der gebrannte Kalk. Die im Wasser durch Luftsäure aufgelöste Kalkerde wird durch die ätzenden oder nicht ganz milden Laugensalze niedergeschlagen; aber nur deswegen, weil diese das Uebermaaß der Luftsäure anziehen, welches die Kalkerde aufgelöst hielt.

§. 266.

Die ätzenden Laugensalze ziehen aus der atmosphärischen Luft, wie die gebrannte Kalkerde, nach und nach wieder Luftsäure an sich, und werden dadurch milder. Das gewöhnliche vegetabilische Laugensalz ist aus dieser Ursach oft mit einer sehr verschiedenen Menge von Luftsäure beladen. Wenn man eine mit Luftsäure gefüllte Flasche mit ihrer offenen Mündung in eine ätzende Lauge stellt, so steigt die Flüßigkeit allmählich in die Höhe, wird wieder milder und mit Säuren brausend; ja man kann auf diese Art durch genugsame Luftsäure das vegetabilische Laugensalz ganz mit derselben sättigen, da es dann die Eigenschaft erhält, die es sonst im gewöhnlichen Zustande nicht hat, sich zu krystallisiren. Dieß mit Luftsäure gesättigte vegetabilische Laugensalz (Alcali vegetabile aëratum) kann man so verfertigen, daß man in eine mit Luftsäure angefüllte große Flasche, von ohngefähr 100 Cub. Zoll Innhalt, zwey Loth des mit so wenigem Wasser, als möglich, aufgelösten, gemeinen vegetabilischen Laugensalzes oder Weinsteinsalzes schüttet, die Flasche zustopft, und das Laugensalz an den Wänden derselben hin und her bewegt, worauf es in kurzer Zeit zu Krystallen anschießt, welche regelmäßig vierseitig, säulenförmig, und deren Endspitzen von zwey umgekehrten dachförmig zusammengehenden Dreyecken gebildet sind.

§. 267.

Das krystallisirte vegetabilische Laugensalz (§. 266.) erfordert zu seiner Auflösung beym 50 Gr. des Fahrenheitischen Thermometers 4 Theile Wasser. Es enthält nach Bergmann 0,32 Krystallenwasser, 0,20 Luftsäure, und 0,48 reines Laugensalz. 100 Theile ätzendes vegetabilisches Laugensalz erfordern daher zu ihrer Sättigung 41,666 Luftsäure und 100 Theile des mit Luftsäure gesättigten vegetabilischen Laugensalzes können nur 68 Theile gebrannten Kalk vollkommen milde machen.

§. 268.

Die Krystalle des vegetabilischen Laugensalzes sind an der Luft beständig, ohne zu zerfließen oder zu verwittern. Sie schmecken zwar laugenhaft, aber weit milder. Das Zerfließen des gewöhnlichen vegetabilischen Laugensalzes an der Luft (§. 215.) rührt also von dem noch nicht mit Luftsäure gesättigten Theile desselben her. Gewissermaßen kann man die krystallisirbaren Laugensalze, als mit Luftsäure neutralisirt, ansehn, nur daß sie, wegen der schwachen Würkungen der Luftsäure noch die Eigenschaft fortbehalten, auf die Reagentia (§. 209.) als Laugensalze zu wirken. Auch durch langes Ausstellen des zerflossenen Weinsteinsalzes an der Luft erzeugen sich manchmal Krystalle des mit Luftsäure gesättigten vegetabilischen Laugensalzes, die auch schon Bohn bemerkt hat.

S. Bohns Dissertat. Physico-chym. edit. 1696. S. 381.

§. 269.

Beyde feuerbeständige Laugensalze sind mit der Luftsäure näher verwandt als das flüchtige, und entziehen daher, wenn sie ätzend sind, diesem die Luftsäure, doch den letzten Antheil derselben nur schwer. Das mi-

neta-

neralische Laugensalz ist mit der Luftsäure auch entfernter verwandt, als das vegetabilische, und wird durch dieses ätzend, und von Luftsäure befreyet. Diesemnach folgt also in der Stufenfolge der Verwandtschaft zur Luftsäure erst die Kalkerde, dann das vegetabilische Laugensalz, hierauf das mineralische, und endlich das flüchtige. Da aber 100 Theile Luftsäure vom Kalke 161, vom Gewächslaugensalze 240, vom mineralischen 125, und vom flüchtigen Laugensalze 95,555 Theile sättigen, so sieht man, daß die Menge der aufgelösten Substanz kein Kennzeichen zur Festsetzung der Wahlverwandtschaften, nach **Kirwan**, (§. 73.) abgeben kann.

Aetzbarkeit.

§. 270.

Die gebrannte Kalkerde, und noch mehr die von Luftsäure befreyeten Laugensalze, vorzüglich die fixen, äußern auf die Haut und das Fleisch der Thiere gebracht, eine auflösende und zerstörende Wirkung. Man nennt deswegen diese Stoffe, so wie andere, welche auch diese Eigenschaft besitzen, kaustisch, ätzend, fressend (caustica, corrosiva), **und schreibt ihnen im besondern Sinne eine Aetzbarkeit, Aetzkraft, Kausticität zu. Sie erregen gewöhnlich, da wo sie die Fasern des lebenden thierischen Körpers berühren, eine örtliche Entzündung, einen brennenden Schmerz, und eine Zerstörung des organischen Baues.**

§. 271.

Wenn man die Art und Weise gehörig erwägt, wie diese ätzende Substanzen auf die thierischen Theile wirken; daß ihre Thätigkeit auf dieselben im Grunde auf einer auflösenden Kraft, und diese auf die Verwandtschaft beruhet; und wenn man die Empfindun-

gen und Erfolge in dem mit Lebenskraft begabten thierischen Körper gar nicht zur richtigen Erklärung der Würkungen unter leblosen Stoffen anwenden, und Schlüsse daraus ziehen darf; so sieht man leicht ein, daß diese Aetzkraft im Grunde keine eigene, von der Auflösungskraft verschiedene, voraussetzt, sondern vielmehr nur eine Verwandtschaft dieser Stoffe zu gewissen Bestandtheilen des thierischen Körpers, welche sie auflösen, und so die organische Structur zerstören, die nothwendig nur von der Mischung des Ganzen abhängen kann.

§. 272.

Ich nehme aus dieser Ursach mit Hrn. Macquer an, daß der Kalk und die Laugensalze in ihrem reinen Zustande, d. h., ohne Luftsäure, von Natur ätzend sind, oder eine auflösende Kraft auf thierische Theile äußern, die von ihrer Verwandtschaft dazu herrührt. Aber eben deswegen läßt sich davon auch wohl nichts mehr zur Erklärung sagen, als von den Verwandtschaften anderer Körper unter einander. Daß aber die Luftsäure diese Substanzen milde macht, und ihre Einwirkung auf den thierischen Körper schwächt, darf uns nicht mehr Wunder nehmen, als die Veränderung der Kraft und Wirkung eben dieser Stoffe durch die Verbindung mit andern Säuren zu neutralisirten oder mittelsalzigen Substanzen.

§. 273.

Die auffallenden Veränderungen aber, welche der Kalk beym Brennen, und die Laugensalze beym Aetzendmachen erfahren, die Auflösbarkeit im Wasser, welche jener erlangt, die Erhitzung, welche er beym Löschen verursacht, der Mangel seines Aufbrausens mit Säuren in diesem Zustande, mußten nothwendigerweise zu mancherley

cherley Meynungen zu den Zeiten Anlaß geben, da man die Luftsäure noch gar nicht, oder nicht genau, und in ihren Wirkungen kannte. Die ältern Chemisten, wie z. B. **Helmont**, **Ludovici** a), **du Fay** b), nahmen deswegen in dem gebrannten Kalke ein eigenes Salz an, das durchs Brennen in ihm entwickelt würde; und die Aehnlichkeit der Wirkungen des gebrannten Kalks und der ätzenden Alkalien mit denen des Feuers, und besonders ihre Erhitzung mit dem Wasser gaben **Homberg** c) und **Lemery** d) zu der Behauptung Anlaß, daß sich in den Zwischenräumen des Kalks Feuertheile, von dem Brennen her, eingeschlossen befänden.

a) S. Ephemerid. Academ. natur. curiof. Ann. 1675. u. 1676. Obſ. 244. S. 365.
b) Mém. de l'acad. roy. des ſc. de Paris. Année 1724. S. 126. und Hiſt. vom J. 1732. S. 70.
c) Mém. de l'acad. roy. des ſc. de Paris. Année 1700. S. 86.
d) Ebend. Année 1709. S. 520.

§. 274.

In den neuern Zeiten stellte endlich **Meyer** sehr viele und schätzbare Versuche zur Erforschung der Aetzbarkeit und der Ursachen der Veränderung, welche der Kalk beym Brennen erleidet, an, und baute darauf eine eigene Theorie. Er behauptete nämlich: es gäbe nur eine einzige Materie, die vermöge ihrer Natur ätzend sey, und in ihrer Verbindung mit andern Substanzen diesen die Aetzbarkeit in einem stärkern oder geringern Grade mittheile. Diese Substanz sey das reinste Feuerwesen mit einer Säure verbunden, und sie sey im Küchenfeuer, aber nicht im Sonnenfeuer, enthalten. Er nannte diese Materie das **Causticum**, und wegen ihrer vermeynten Bestandtheile, auch **fette Säure** (acidum pingue). Diese bringt nun, nach der Meynung ihres

Erfinders, aus dem Küchenfeuer, selbst durch die Gefäße, während dem Brennen an den Kalk, und bewürkt in denselben die Veränderungen. Die fette Säure mache den gebrannten Kalk zur Auflösung im Wasser geschickt; sie mache ihn ätzend; sie entwickele sich beym Löschen, und bringe die Erhitzung zu wege; sie gehe von den Kalk an die Laugensalze, und mache diese ätzend, u. s. w.

(S. Meyers chemische Versuche.)

§. 275.

Noch vor Meyern aber erklärte schon Hr. Black die Veränderungen des Kalks beym Brennen, und den Unterschied zwischen rohen und gebrannten Kalk, durch seine von ihm vorzüglich zuerst vervollkommnete Theorie von der Luftsäure, und leitete die hauptsächlichsten Erscheinungen, welche der gebrannte Kalk und die ätzenden Laugensalze geben, auf eben die Art her, als im vorhergehenden angegeben worden ist (§§. 254. 261.). Er nahm auch ferner an, daß der Kalk an und für sich scharf und auflöslich im Wasser sey; aber die Luftsäure, oder fixe Luft (§. 233.), verhindere im rohen Kalke die Auflösung und mache ihn milde. Der gebrannte Kalk habe durch den Verlust der Luftsäure seine vorige ursprüngliche Natur wieder erlangt.

(S. Black Experiments, in den Essays and observations read before a Society in Edinb. Vol. II. S. 157.)

§. 276.

Da Blacks Theorie unter den Teutschen mehr ausgebreitet wurde, und Meyer die seinige bekannt gemacht hatte, entstand unter den Chemisten ein großer Streit, in welchem die Anhänger dieser Theorien sie von beyden Seiten heftig gegen einander verfochten. Der ganze Controvers ist aber jetzt, seitdem die Lehre von der

Luft-

luftsäure durch die zahlreichsten Versuche in ein helles Licht gesetzt worden ist, seitdem man auch durch Hülfe des reinen Sonnenfeuers den Kalk wirklich gebrannt hat, und seitdem endlich durch anderweitige Erfahrung das Daseyn eines eigenen ätzenden Wesens ganz und gar nicht erwiesen ist, zum Vortheil der Blackschen Theorie entschieden worden.

§. 277.

Bey dem allen aber läßt sich, nach Black's Theorie allein, die Erhitzung des gelöschten Kalks beym löschen mit Wasser nicht erklären. Die mehresten neuern Chemisten behielten deswegen die Meyersche Theorie zugleich noch dahin abgeändert bey, daß sich wirklich reine Feuertheile mit dem Kalk beym Brennen chemisch verbänden, die sich beym löschen desselben entwickelten, und so Erhitzung zu wege brächten. Mehrere leiteten auch von diesen Feuertheilen die Aetzkraft desselben ab, da sie unrichtigerweise Erhitzung mit Aetzbarkeit verwechselten, und aus einer falschen Vorstellung von der letztern das, was Kraft der Auflösung und Verwandtschaft ist, im besondern Sinne bloß den Feuertheilen zuschrieben. Ohngeachtet aber die Aetzbarkeit dem Feuer nicht wesentlicher zukömmt, als jeder andern Materie, die eine Verwandtschaft und auflösende Kraft zu gewissen thierischen Stoffen und Bestandtheilen hat; so bleibt doch noch immer bey der befriedigendesten Erklärung aller übrigen Erscheinungen des gebrannten Kalks und seiner Aetzbarkeit nach Black's Theorie, diese Frage übrig, was bringt die Erhitzung desselben beym löschen und beym Auflösen in den Säuren zu wege? — Wir schreiten daher zur Untersuchung dieser Frage.

Wärmematerie.

§. 278.

Wenn man den Kalk nach dem Brennen in einem wohl verschlossenen Gefäße eine Zeitlang einer gleichen kühlen Temperatur der Luft aussetzt, so wird er eben diese Temperatur haben, wie man sich durchs Thermometer überzeugen kann, und dann unserm Gefühle nicht wärmer erscheinen, als die Atmosphäre, die ihn berührte. Schüttet man nun aber Wasser zum löschen des Kalks hinzu, so entstehet in ihm für unser Gefühl eine **Erwärmung**, die uns endlich beschwerlich und schmerzhaft wird, und dann **Erhitzung** heißt. Diese bloß sinnliche Empfindung nennt man auch wohl schlechtweg **Wärme**, und wenn sie uns unangenehm und schmerzhaft wird, **Hitze**.

§. 279.

Da eine jede Wirkung nach allen natürlichen Begriffen allemal und unwidersprechlich eine Ursach voraussetzt, die sie hervorbringt; so kann man auch mit dem größten Rechte von der Hervorbringung der Wärme und Hitze auf unser Gefühl, und aus der Wirkung aufs Thermometer, auf ein materielles und positives Wesen schliessen, das diese Empfindungen und Wirkungen hervorbringt. Ich nenne dieß Wesen, das sich unserm gesunden Gefühle durch die Wirkung der Erwärmung und Erhitzung zu erkennen giebt, **Wärmematerie, Wärmestoff, Hitzmaterie, warmmachende Materie, Stoff der Hitze** (materia caloris); und unterscheide es durch diese Benennungen, von der Empfindung der **Wärme** und **Hitze** selbst, davon es die materielle Ursach ist. Einige Naturforscher nennen aber auch die Materie der Wärme schlechtweg Wärme oder Hitze.

§. 280.

§. 280.

Diese Wärmematerie kann ausser dem eigentlichen Gefühle von keinem andern Sinne unsers Körpers empfunden und ihm dargestellt werden; und deswegen müssen wir bloß aus den Erscheinungen und Wirkungen, die sie in Verbindung mit andern gröbern und mehr sinnlichen Stoffen, äußert, auf ihre Natur und Eigenschaften schließen. Hat man aber wohl mit Recht Ursach, das Daseyn eines Wesens blos deswegen zu läugnen, weil es nicht von allen Sinnen empfunden, und weil es insbesondere nicht sichtbar dargestellt werden kann? —

§. 281.

Der Stoff der Wärme ist, wie alle andere einfachere Materien, den Gesetzen der Verwandtschaft und der Wahlanziehungen unterworfen, und es darf uns also nicht Wunder nehmen, daß er sich ebenfalls mit andern Körpern und ihren Bestandtheilen so verbinden kann, daß wir ihn nicht mehr durch unser Gefühl entdecken und wahrnehmen können, oder daß er nicht mehr seine sonst eigenthümlichen Wirkungen auf uns und andere Körper äußert: eben so wie eine Säure, wenn sie mit laugensalzen und gewissen andern Körpern vereiniget ist, ihre eigenthümliche saure Beschaffenheit, ihren Geschmack, ihre Wirkung auf blaue Pflanzensäfte ganz und gar nicht mehr zeigt. Aus diesem Grunde unterscheidet man die **gebundene Wärmematerie** (materia caloris ligata) von der **freyen.** Jene ist mit andern Bestandtheilen so vereiniget, daß sie nicht durchs Gefühl und durch ihre eigenthümliche Wirkungen wahrgenommen werden kann, und heißt daher auch **verborgene, figirte, feste Wärme,** (richtiger **Wärmematerie**). Diese hingegen äußert ihre Wirkungen und Kräfte aufs

Gefühl und auf andere Körper, und wird deswegen auch fühlbare, bewegte Wärmematerie, Thermometerwärme genannt.

§. 282.

Dieß leitet auf die Vermuthung, daß auch in dem gebrannten Kalke gebundene Wärmematerie zugegen seyn müsse, welche sich nicht in ihrer eigenthümlichen Gestalt zu erkennen giebt; daher derselbe uns auch nicht wärmer, als ein andrer Stein, von eben dieser Structur, vorkömmt. Durchs löschen des Kalks mit Wasser wird jene frey; sie erregt folglich die Empfindung der Wärme und Hitze.

§. 283.

Unser Gefühl giebt indessen kein sicheres und untrügliches Merkmal, von dem Daseyn oder Mangel, oder der Menge, der freyen Wärmematerie. Theils die Gewohnheit einer gewissen Temperatur, theils die Beschaffenheit unserer Organen, und andere Umstände, können unser Gefühl bald stumpfer, bald empfindlicher machen. Unzähliche Erfahrungen lehren aber, daß die der freyen Wärme ausgesetzten Körper, sich in einen größern Raum ausdehnen. Ob sich aber nun gleich, wie dieß andere Erfahrungen lehren, diese Rarefaction der Körper in der Wärme und Hitze, nach keinem bestimmten Gesetz richtet, so giebt sie uns doch ein sicheres Merkmal an die Hand, das Daseyn der freyen Wärmematerie, und ihre relative Menge, dadurch zu bestimmen. Die hiezu dienenden Werkzeuge sind die Thermometer.

§. 284.

Wenn wir auf die Wirkungen gehörig Acht haben, welche die freye Wärmematerie hervorbringt: daß sie sich nach allen Seiten zu ausbreitet, daß sie feste

Körper

Körper flüßig macht, daß sie alle Körper durchdringt, ohne daß auch nur ein einziger sie zurückhalten könnte, daß sie Körper verflüchtigt, u. s. w. so leitet dieß allerdings auf die Schlußfolge, daß der Stoff der Wärme höchst fein, flüßig, elastisch sey, und besonders gegen alle Stoffe eine große Verwandtschaft, und ein Bestreben habe, sich mit denselben zu vereinigen.

§. 285.

Ein Körper, der nach dem Thermometer weniger freye Wärmematerie besitzt, als der unsrige, erweckt in uns eine Empfindung, die wir Kälte nennen. Zur Erklärung derselben brauchen wir aber keinesweges eine eigene kaltmachende Materie anzunehmen, deren Daseyn auch sonst durch gar nichts bewiesen werden kann. Kälte ist also vielmehr bloße Verminderung der Wärme, ist nichts positives, sondern etwas negatives, und der Grund dieser Empfindung ist nicht ausser uns, sondern in uns zu suchen, indem nämlich die freye Wärmematerie vermöge ihres Bestrebens, sich ins Gleichgewicht zu setzen, und durch ihre Anziehung zu dem uns berührenden, mit weniger freyer Wärmematerie versehenen Körper, aus uns entweicht und an diesen übergehet.

§. 286.

In der That bemerken wir auch immer, daß wenn in einem Körper mehr freye Wärmematerie zugegen ist, als in einem andern, und wir bringen diese zusammen, so pflanzt sich die Wärme von jenem in diesen fort, und der kältere entzieht den Ueberfluß der freyen Wärmematerie dem wärmern. Der eine scheint also von derselben zu verlieren, und der andere zu überkommen; dieß dauert so lange, bis das Thermometer in beyden eine gleichförmige Menge freyer Wärmematerie anzeigt. Man nennt diese gleichförmige

mige Verbreitung des freyen Stoffs der Wärme unter Körper von verschiedener Temperatur die Mittheilung der Wärme.

§. 287.

Wir finden gewöhnlich, daß dichtere Körper mehr Wärme in sich nehmen, als lockere; daß sie daher auch mehr erkälten, als diese. Allein man würde sich sehr irren, wenn man daraus den Schluß machen wollte, daß die Mittheilung der Wärme unter die Körper, oder welches einerley ist, daß die Anziehung der Körper und ihre Verwandtschaft zum Stoff der Wärme, mit ihrer Dichtigkeit im Verhältniß stünde. Denn die treflichen Versuche, welche hierüber in neuern Zeiten, besonders von Hrn. Wilke und Hrn. Crawford, angestellt worden sind, beweisen es sattsam, daß sich die Vertheilung der freyen Wärmematerie unter die Körper von verschiedener Natur, weder nach den Massen, noch auch nach den Räumen richte, (wie Boerhave sonst annahm), sondern nach der spezifiken und eigenthümlichen Anziehung der Körper zu derselben.

Versuche über die eigenthümliche Menge des Feuers in festen Körpern und deren Messung von J. C. Wilke; in den neuen schwed. Abh. vom J. 1781. T. II. S. 49., und in Crells neueste Entd. Th. 10. S. 163. Crawford's oben (S. 21.) angezeigte Schrift. *I. H. Magellan* Essai sur la nouvelle theorie du feu elementaire et de la chaleur des corps. à Londres 1780. 4. übers. Leipz. 1782. 8. S. auch Karstens Anleitung zur gemeinnütz. Kenntniß der Natur. S. 601., und kurzer Entwurf der Naturwissensch. S. 284; Abhandlung über die Wärme, von Scopoli und Volta; nach meiner Uebers. aus dem Italiänischen, in Crells neuest. Entd. Th. 12. S. 3.

§. 288.

Die Materie der Wärme ist also auch hierinn andern Stoffen ähnlich, welche gegen verschiedene Körper auch

auch verschiedene Verwandtschaften äußern; und man darf sich daher nicht wundern, daß die verschiedenen Körper auch eine verschiedene Empfänglichkeit, Fähigkeit, oder Leitungskraft besitzen, die freye Wärmematerie anzunehmen. Daher kömmt es, daß die ungleichartigen Körper auch eine verschiedene, bald eine größere, bald eine geringere, Menge der freyen Wärme erfordern, um zu einer bestimmten Temperatur zu kommen; oder, welches einerley ist, daß eine gleiche Menge des freyen Stoffs der Wärme die verschiedenen Körper ungleich erwärmt.

§. 289.

Es ist aber leicht einzusehen, daß die Vertheilung der Wärme unter gleichartige Stoffe ganz dem Raume und der Masse derselben proportionirt seyn müsse; eben weil sie gleichartig sind, und also einerley Anziehung zum Stoff der Wärme haben. Allein die Veränderung des Zustandes dieser Körper ändert sogleich diese Fähigkeit, oder diese Anziehungskraft zur Wärme, die ich lieber Erkältungskraft nennen möchte, ab; je nachdem nämlich diese Körper aus dem Zustand der Festigkeit in den der Flüßigkeit, oder aus diesem in die Dampfgestalt, oder in den Zustand einer luftförmigen Flüßigkeit übergehen, oder umgekehrt.

§. 290.

Ein auffallendes Beyspiel hievon hat uns Hr. Wilke zuerst an dem Eise gelehrt. Dieses ist im Grunde mit dem Wasser von einerley Natur, nur in einem andern Zustande; demohngeachtet vertheilt sich die Wärme zwischen Eis und Wasser nicht gleichförmig. Ein Pfund Wasser, dessen Temperatur z. B. 60 Gr. nach Fahr. hat, mit einem Pf. Eise vermengt, dessen Temperatur 32 Gr. ist, bringt diesem keine Wärme von 46 Gr., wie

wie nothwendig entstehen müßte, wenn sich hier die Wärme gleichförmig vertheilste. Das Eis bindet vielmehr alle freye Wärmematerie des Wassers, und das ganze Gemenge bleibt 32 Gr. Dieß gehet auch sogar mit noch wärmern Wasser so fort, bis zur Anwendung von solchen, worinn die freye Wärmematerie des Fahr. Thermometer bis auf 162, oder 161,6 Gr. treibt. Denn nun schmelzt das Eis völlig, und die Wärme des Wassers, welche über diesen Grad ist, vertheilt sich jetzt erst nach Maaßgabe der Räume und der Massen gleichförmig.

§. 291.

Auf eine gleiche Art wird auch, wie die Erfahrung lehrt, die freye Wärmematerie gebunden und verschluckt: bey dem Auflösen der festen Salze im Wasser, bey der Verwandlung der flüchtigen Körper in Dampf, und in luftförmige Flüßigkeit; hingegen wird sie aus dem gebundenen Zustande frey: bey dem Uebergange eines flüßigen Körpers in einen festen, einer luftförmigen Flüßigkeit in Dampf, und bey der Rückkehr eines Dampfs zur palpabeln Flüßigkeit. Alles dieß erfolget, wegen der, durch Veränderung des Zustandes der Körper, abgeänderten Anziehung derselben zum Stoff der Wärme. Und so können auch noch Veränderungen in der Mischung eines Körpers die Verwandtschaft zur Wärmematerie bald stärker, bald geringer machen.

§. 292.

Die Materie der Wärme kann diesemnach auf eine höchst mannichfaltige Weise bald frey, bald wieder gebunden werden; und es kann also Kälte und Erwärmung in sehr vielen Fällen hervorgebracht werden, bloß durch die Veränderung, welche ein Körper in Absicht seines Zustandes oder seiner Mischung erleidet. Es erhellet hieraus zugleich sattsam, daß die Wärmematerie

nicht

nicht unter die Körper gleichförmig vertheilt sey, oder sich bey einerley Temperatur in allen in gleicher Menge befinde, wie man sonst glaubte; sondern daß in einem Körper öfters eine weit größere Menge zugegen sey, als in einem andern, wenn er auch gleich mit ihm von einerley Natur, und nur in einem verschiedenen Zustande ist. So ist z. B. in dem Wasser, dessen Temperatur 32 Gr. nach Fahrenh. ist, so viel gebundene Wärmematerie mehr, als in dem Eise, dessen Temperatur auch 32 Gr. ist, daß, wenn jene auf einmal frey würde, sie das Thermometer noch 129,6 Gr. höher treiben könnte. So ist es bey dem Dampfe, bey der luftförmigen Flüßigkeit, deren gebundene Wärmematerie, bey einerley Temperatur, weit größer ist, als in der Flüßigkeit, welche sie bildet. Diese größere Menge der gebundenen Wärmematerie ist immer unzertrennlich mit dem Dampfe und der luftförmigen Flüßigkeit verknüpft; und die Stoffe können nicht anders in diesen Zustand kommen, als die sie erst eine so große Menge der freyen Wärmematerie verschlucken und binden, als sie in diesem ihren abgeänderten Zustande haben müssen. Was wir Kälte nennen, ist daher nicht Abwesenheit der Wärmematerie überhaupt, sondern nur eine relative Verminderung des freyen Stoffs der Wärme. (§. 285.)

§. 293.

Es ist übrigens noch nicht ausgemacht, ob der Kalk erst beym Brennen den Stoff der Wärme bindet, der hernach beym Löschen frey gemacht wird; oder ob er auch schon im rohen Zustande diese Menge gebundener Wärmematerie bey sich führe; und ob auch das Wasser vielleicht beym Löschen des Kalks zum Theil die Wärme aus sich entwickele und frey mache. Wenn das erstere wäre, so würde dadurch bewiesen werden, daß der Stoff der Wärme auch unentwickelt, im gebundenen Zustande,

von

von einem Körper zum andern übergehen kann; indem bey der Verbindung der milden Laugensalze im Kalk und bey seiner Umänderung zu rohen, die entstehende Wärme nicht erheblich ist. Man müßte alsdann annehmen, daß die Laugensalze den gebundenen Stoff der Wärmematerie vom Kalke gebunden aufnähmen.

§. 294.

Ist die Materie der Wärme schwer? — Diese Frage gehört zwar eigentlich nicht so ganz in das Gebiet der Chemie; allein von ihrer Beantwortung hängt die Auflösung mehrerer Probleme ab, mit welchen sich sonst die Chemisten von jeher viel beschäftiget haben. Freylich sieht man die Schwere immer als eine, mit dem Wesen aller Materien unzertrennlich verbundene, Eigenschaft an; und schließt deswegen auch, daß die Materie der Wärme schwer seyn müsse, eben weil sie Materie ist. Allein dieser Schluß stützt sich bloß auf Analogie, da noch Niemand diesen Stoff allein, und ohne Verbindung mit andern schweren Körpern, hat darstellen können. Denn die ältern Versuche mit dem Wägen glühender Kugeln, u. dgl. beweisen nichts. Wenn wir nach bloßer Analogie schliessen wollen, so müßten wir vielmehr wegen der Feinheit, welche dieser Stoff haben muß, wegen der Flüchtigkeit, die er andern Materien mittheilt, und wegen seiner Ausbreitung nach oben zu, schliessen, daß er nicht nur gar keine Schwere, sondern vielmehr eine positive Leichtigkeit habe, die nothwendig aus dem Nichtschwerseyn, wegen der andern schweren Körper, folgen muß.

§. 295.

Wenn ein Stoff nicht schwer und also vielmehr positiv leicht ist, so muß er nothwendig bey der Vereinigung mit einer andern schweren Materie das absolute Gewicht

Gewicht derselben verminderen; und im Gegentheil muß dasselbe zunehmen, wenn jener nicht schwere Stoff wieder davon getrennt wird. Mit allem Rechte können wir aber auch umgekehrt schliessen, wenn ein schwerer Stoff durch den Beytritt eines andern in seinem absoluten Gewichte abnimmt, und durch den Verlust desselben wieder darin wächst; so muß dieser Stoff positiv leicht seyn. Dieß ist der Fall bey der Materie der Wärme; wie Hr. Fordyce *) durch einen überzeugenden Versuch dargethan hat. Das Eis verschluckt oder bindet nämlich eine beträchtliche Menge freyer Wärmematerie, wenn es zu Wasser wird; (§. 292.) es müßte also auch nothwendig das aus dem Eise entstandene Wasser mehr wiegen, als das Eis vorher betrug, wenn der Stoff der Wärme schwer wäre. Allein es findet sich gerade das Gegentheil. Hr. Fordyce ließ 1700 Gr. Wasser in einem hermetisch verschlossenen Gefäße gefrieren. Er fand aber keine Abnahme, sondern vielmehr eine Zunahme des Gewichts von $\frac{1}{16}$ Gr. bey der Temperatur von 32 Gr. Bey dem Augenblick des Aufthauen des Eises verlohr sich dies hinzugekommene Gewicht wieder. Hieraus sowohl, als aus noch mehrern andern Erfahrungen über die Verminderung des absoluten Gewichts eines schweren Körpers durch den Beytritt des Stoffes der Wärmematerie, zumal wenn er noch mehrere und innigere Zusammensetzungen eingehet, folgere ich allerdings, daß derselbe auch im gebundenen Zustande keine Schwere habe. Der Einwurf, daß eine nicht schwere Materie von unsern Erdball ganz entweichen würde, beweist nichts; denn daß dieß nicht geschehen könne, dafür ist durch die Anziehung aller andern schweren Materie gegen den Stoff der Wärme gesorgt, welche macht, daß er nie absolut frey werden kann.

*) Chem. Annalen. Jahr 1786. B. 1. S. 161.

§. 296.

Uebrigens halte ich die Wärmematerie für einfach und elementarisch (§§. 22. 23.), wenigstens so lange, bis man die zusammengesetzte Natur derselben hinlänglich wird dargethan haben. Mehrere Naturforscher glaubten indessen, daß sie gar keinen eigenen Stoff der Wärme anzunehmen nöthig hätten, um die Erscheinungen der Hitze und Kälte zu erklären, indem sie jene von einer eigenen schwingenden Bewegung der kleinsten Theilchen eines Körpers, diese von ihrer mehrern Ruhe ableiteten. Sie hielten also die Wärme für einen blossen Zustand, für eine bloße Qualität der Körper selbst; eine Theorie, die wenigstens mit meinen metaphysischen Grundsätzen nicht bestehen kann.

Lichtmaterie. Feuer.

§. 297.

Hitze und Wärme wird sehr oft von einer andern Erscheinung begleitet, die wir das **Leuchten** oder **Licht** (lux) nennen, und die sich nur durch den Sinn des Gesichts empfinden, nicht beschreiben läßt. Wenn beyde Wirkungen zusammen verbunden sind, und gemeinschaftlich von unsern Sinnen zugleich empfunden werden können, die Wärme durchs Gefühl, das Licht durchs Gesicht; so nenne ich diesen Zustand **Feuer** (ignis, △).

§. 298.

Weil die Entwickelung der empfindbaren Wärmematerie so sehr oft zugleich mit Licht verbunden ist, wie im Sonnenfeuer, und in unserm Küchenfeuer, so sehen die mehresten Naturforscher Hitze und Licht als Wirkungen eines einzigen Wesens an, das sie bald **Wärmematerie**, bald **Lichtmaterie**, bald **Elementarfeuer** nannten;

ten; und mehrere Neuere, welche die Wärme wenigstens als Wirkung eines materiellen Stoffs ansehen, halten doch das Licht für eine Modificirung des Stoffs der Wärme, eine Erklärung, die so gut, als gar keine ist, und der Erklärung der Alten, durch eine verborgene Kraft, sehr ähnlich siehet.

§. 299.

Ich gestehe, daß es gar keinen Grund für mich abgeben kann, zwey von einander so verschiedene Wirkungen, Wärme und Licht, deswegen von einem einzigen Stoffe ableiten zu wollen, weil sie oft zusammen verbunden sind, und zugleich wahrgenommen werden. Wirkungen, welche von einander so verschieden sind, als Erhitzung und Leuchten; welche sogar nur von verschiedenen Sinnen empfunden werden können, wie die Wärme nur durchs Gefühl, das Licht nur durchs Gesicht; welche nicht aufhören, ihre eigenthümliche Wirkungsart zu äußern, wenn sie auch nicht in Verbindung zusammen sind, indem Wärme ohne Licht erwärmen, und Licht ohne Wärme erleuchten kann; welche häufig genug in der Natur von einander abgesondert, und ohne Verbindung mit einander angetroffen werden; diese verschiedenen Wirkungen sage ich, müssen auch nothwendig von verschiedenen materiellen Ursachen hervorgebracht werden. — Wenn nach der Behauptung einiger neueter Naturforscher nur eine große Intensität der Hitze auch zugleich die Wirkung des Leuchtens hervorbringt; so müßte bey jedem Leuchten auch viele und starke Erhitzung, und bey jeder starken Erhitzung leuchten seyn. Beydes aber wird durch die Erfahrung widerlegt; da viele stark leuchtende Körper, wie der Mond, ohne alle, oder, wenn Fontana's *) Versuche bestätiget werden, ohne sonderliche Wirkung der freyen und empfindbaren Wärmematerie; und hingegen die Erhi-

tzung des gebrannten Kalks mit Wasser, die Hitze des siedenden Wassers, u. dgl. m. ohne alles leuchten wahrgenommen werden.

*) S. Crells Beyträge zu den chem. Annalen. B. 2. St. 1. S. 54. Anm.

§. 300.

Ich halte diese Gründe für überzeugend, um Leuchten und Erwärmen als Wirkungen zweyer, von einander gänzlich verschiedener, Materien anzusehen, und nenne diese materielle Ursach des leuchtens Lichtmaterie (materia lucis), um sie dadurch von der Empfindung zu unterscheiden, die sie in unsern Sehewerkzeugen hervorbringt, welche man auch licht nennet; so wie ich die materielle Ursach der Erwärmung mit den Nahmen der Wärmematerie belegt habe (§. 279.) Viele Erscheinungen in der Natur lassen sich weit richtiger und ungekünstelter erklären, wenn man den Stoff des lichtes von dem der Wärme genau unterscheidet. Allein die Anstrengung, welche es kostet, sich von gewissen lieblingssätzen und vorgefaßten Meynungen loszumachen, ist auch hier Ursach, daß man lieber die Wirkungen des leuchtens auch von gewissen, unbekannten, Modificationen des Stoffs der Wärme ableitet, oder es für einen bloßen Zustand, für eine bloße Qualität der Körper erklärt, wie den Schall, mit dessen Hervorbringung die Entwickelung des lichtes doch ganz und gar keine Aehnlichkeit hat.

§. 301.

Nach dem von mir gegebenen Begriff des Feuers (§. 297.) ist dasselbe keinesweges, als ein Element oder als ein einfacher Stoff anzusehen, sondern vielmehr als ein zusammengesetztes Wesen, das aus den beyden ungleichartigen Stoffen, der Materie des Lichtes und der

der Wärme verbunden bestehet. Ich werde daher den Ausdruck, Feuer, auch nur da brauchen, wo sich beyde Bestandtheile, in Vereinigung mit einander, unsern Sinnen zeigen. Eben deswegen scheint es mir auch unschicklich zu seyn, den Stoff der Wärme Feuerwesen, Elementarfeuer, Feuermaterie, und den gebundenen besonders fixes Feuer, gebundenes Feuer zu nennen. Denn die gebundene Wärmematerie bringt ja bey ihrer Entwickelung nur Wärme und Hitze, niemals aber für sich allein Licht hervor, und also niemals Feuer. Eben so unrichtig scheint es mir aber auch auf der andern Seite dem Sonnenfeuer, und anderm wirklichen Feuer die Benennung Licht oder Lichtmaterie allein zu geben, wie Meyer und Macquer gethan haben, indem diese nur einen Bestandtheil des Feuers ausmachet. Ein richtiger und bestimmter Sprachgebrauch wird auch hier sehr vieles aufklären, wo unbestimmte und schwankende Benennungen bis jetzt zu so vielen Verwirrungen und scheinbaren Widersprüchen Anlaß gegeben haben.

§. 302.

Die Materie des Lichtes wirkt auf keinen Sinn unsers Körpers weiter, als das Gesicht; und sie ist auch die Ursach, warum wir die Körper überhaupt sehen können. Diejenigen Körper, welche aus sich allein Lichtmaterie entwickeln, heißen gewöhnlich leuchtende Körper (corpora lucida, lucentia), wenn auch gleich freye Wärmematerie mit dem Leuchten verbunden ist. Um aber auch hier zu keinen Verwirrungen Ursach zu geben, nenne man die Körper, welche Licht und empfindbare Wärme zugleich entwickeln und darstellen, brennende; und nur die, welche bloße Lichtmaterie verbreiten, leuchtende Körper. Die letztern nennt man auch Lichtträger, Phosphore (phosphori). Es ist aber gewiß, daß die

mehresten Phosphore nicht blos leuchten, sondern auch wirkliche Wärmematerie entwickeln, nur in so geringer Menge, daß es dem Gefühle, und dem Thermometer kaum bemerkbar werden kann.

§. 303.

Die Körper, welche vermöge ihrer Natur nicht dahin gebracht werden können, daß sie unmittelbar aus sich selbst Licht entwickeln, oder sich wenigstens nicht in dem Zustande befinden, daß sie es wirklich thun, nennt man **dunkele** (corpora opaca), besser aber, **nichtleuchtende Körper.** Schwachleuchtende Körper können aber durch stark leuchtende dergestalt verdunkelt werden, daß sie uns als nicht leuchtende Körper erscheinen.

§. 304.

Die freye Lichtmaterie verbreitet sich aus dem leuchtenden oder brennenden Körper nach allen Seiten und mit einer unglaublichen Geschwindigkeit. Manche Körper lassen die in Bewegung befindliche Lichtmaterie durch sich hindurch gehen; (**durchsichtige Körper** (pellucida, diaphana); andere hemmen diese Bewegung völlig, (**undurchsichtige,** sonst auch **dunkele Körper** (corpora opaca). Diese Durchsichtigkeit leidet verschiedene Abstuffungen (**halbdurchsichtige, durchscheinende Körper** (corpora semipellucida, transparentia); und alle sichtbare durchsichtige Körper müssen wohl nicht vollkommen durchsichtig seyn, eben weil sie sichtbar sind. Rührt die Durchsichtigkeit der Körper von der Lage ihrer gleichartigen Theile und von der besondern Beschaffenheit ihrer Zwischenräume her (von der sich freylich nichts weiter sagen läßt); oder geht dabey eine Art von wirklicher chemischer Anziehung vor? —

§. 305.

§. 305.

Von allen dunkeln, oder nicht vollkommen durchsichtigen, und deswegen sichtbaren, Körpern prallt die bewegte Lichtmaterie unter eben den Winkel zurück, unter welchem sie auffiel, wie alle andere Körper, welche reflectirt werden (Reflexion des Lichtes). Nur ein vollkommen glatter Körper reflectirt das Licht ordentlich (ein Spiegel, eine spiegelnde Fläche). Alle andere Körper, welche keine glatte, sondern eine rauhe, oder matte Fläche haben, zerstreuen das Licht nach allen Seiten herum; indem diese Fläche gleichsam aus kleinern Spiegeln bestehet, welche eine sehr mannigfaltige Lage haben, und deswegen das Licht auch mannichfaltig reflectiren.

§. 306.

In durchsichtigen Massen, welche durchgehends von einerley Dichtigkeit sind, bewegt sich das Licht in gerader Linie fort. Wenn es aber aus einem lockerern durchsichtigen Körper durch einen dichtern durchsichtigen durchgehet, auf den es in einer schiefen Richtung auffiel, so verläßt es an der Stelle, wo es durchzugehen anfängt, die vorige Richtung, und nimmt einen Weg, der mit dem vorigen einen Winkel macht, weil er sich dem Perpendikel auf dem Einfallspunkte nähert. In der durchsichtigen Masse behält das Licht seine vorige Richtung, wenn anders die Masse von einerley Dichtigkeit ist; wird aber wieder von dem Perpendikel abwärts gelenkt, wenn es in eine dünnere Masse übergehet. Man nennt dieß die Brechung des Lichtes. Wenn die Richtung der Bewegung des Lichtes auf die Fläche des durchsichtigen Körpers senkrecht ist, so bleibt sie auch unverändert.

Beweist die Brechung des Lichtes, so wie auch die Beugung desselben, eine wirkliche Anziehung der Grundmassen der durch-

durchsichtigen Körper zur Lichtmaterie? Oder sind beyde, wegen der zugleich reflectirten Strahlen, nur optischer Betrug? Oder rührt die Brechung ebenfalls auch von der eigenthümlichen Elastizität der Lichtmaterie her? — Von den Farben, welche nichts materielles sind.

§. 307.

Da die nähere Anwendung der lehre von der Bewegung und der Richtung des lichtes nicht mehr in das Gebiet der Chemie gehört; so begnügen wir uns hier bloß aus dem bisher Angeführten zu folgern: daß die Materie des lichtes ein höchst feines, zartes, flüßiges Wesen, von einer ungemein großen Elastizität seyn. Ich nehme nach **Newton** an, daß sie unmittelbar aus dem leuchtenden oder brennenden Körper beständig ausfließe, so lange als das leuchten oder Brennen dauert; und leite die schnelle Ausbreitung von der ungemeinen, mit außerordentlich großer Federkraft begabten, Flüßigkeit derselben ab. Sollte aber die Verbreitung der lichtmaterie wirklich in **Strahlen** geschehen, wie man sich gewöhnlich, zur bessern Erklärung der optischen Erscheinungen, vorstellt? —

§. 308.

Uebrigens halte ich diesen Stoff für einfach und elementarisch. Denn daß das licht nicht alle Körper durchdringen kann, wie der Stoff der Wärme, ist gar kein Grund für seine zusammengesetztere Natur, sondern beweist nur die besondere eigenthümliche Beschaffenheit und die Identität der lichtmaterie. Auch die Zerstreuung des weißen lichtstrahls in mehrere bunte Farben des Regenbogens, und die Wiedervereinigung dieser zu einem weißen Strahl, ist keinesweges ein Beweis für die Mischung der Materie des lichtes. Ich halte dieselbe ferner auch so lange für nichtschwer, bis man durch hinlängliche Versuche wird dargethan haben, daß sie, auch im Torricellia-

ricellianischen leeren Raume, ein Bestreben habe, sich nur nach dem Mittelpunkt der Erde zu bewegen; oder daß sie durch ihren Beytritt die absolute Schwere anderer Körper vermehre. Im Gegentheil werde ich vielmehr in der Folge beweisen können, daß die absolute Schwere der Körper merklich abnimmt, wenn sich die Lichtmaterie mit ihnen in großer Menge verbindet.

Vom Eulerschen Aether, dessen Daseyn sonst durch nichts bewiesen werden kann.

§. 309.

Wenn die Materie der Wärme zugleich mit der Materie des Lichtes verbunden entwickelt wird, so folgt jene immer der Richtung von dieser, und dann nenne ich sie strahlende Hitze. Sie geht in Vereinigung mit dem Licht durch die durchsichtigen Körper (§. 304.) wird mit demselben reflectirt (§. 305), gebrochen und gebeugt; und hierauf gründet sich die Anwendung der Brenngläser und Brennspiegel. Es beweist uns dieß die nahe Verwandtschaft zwischen beyden Stoffen. Das Feuer könnte man also, als eine Auflösung der Materie der Wärme in dem Stoffe des Lichts ansehen, wo, wie bey mehrern Auflösungen, der aufgelöste Körper an der Natur des Auflösungsmittels Antheil nimmt. Uebrigens ist nicht in allen brennenden Körpern bey dem entwickelten Lichte eine gleichgroße Menge der freyen Wärme; und daher rührt auch der Unterschied unter dem Sonnenfeuer und Küchenfeuer, der sich bey diesem zugleich auch noch auf andere fremdartige flüchtige Theile gründet. Die freye Wärmematerie entweicht endlich immer mehr und mehr von der Materie des Lichts, je größer der Raum ist, in welchem diese ausgebreitet wird, und je öfterer die Reflexion derselben geschiehet, wegen der größern Anziehung aller übrigen Körper zur

 erstern.

erstern. Daher kömmt es, daß das vom Monde auf uns zurückgeworfene Licht der Sonne nicht mehr erwärmt, nicht mehr Feuer, nicht mehr strahlende Hitze ist, sondern bloße Lichtmaterie.

Verbrennen. Phlogiston. Phlogistisirte Luft.

§. 310.

Die so gewöhnliche Entwickelung des freyen Stoffes der Wärme in Verbindung mit dem des Lichtes aus gewissen Körpern, oder welches einerley ist, die Hervorbringung des Feuers aus ihnen, nennen wir das **Verbrennen** der Körper (combustio). Nicht alle Körper um uns herum sind geschickt, Feuer hervorzubringen, oder zu unterhalten, obgleich die Anzahl derer, welche dieß Vermögen haben, nicht gering ist. Man nennt sie **verbrennliche, entzündliche, brennbare Körper** (corpora inflammabilia, combustibilia).

§. 311.

Es geschiehet aber das Verbrennen aller dieser Körper entweder unter bloßem **Glühen** (candescentia), oder mit **Flamme** (flamma). Unverbrennliche Körper können zwar durch andere brennende Körper dahin gebracht werden, daß sie ebenfalls glühen; allein dieß ist nur ein mitgetheiltes, kein eigenthümliches, Glühen, von welchem hier die Rede ist. Das Verbrennen der Körper unter Glühen findet immer statt, wenn die Körper keine Bestandtheile haben, welche durch die Hitze zu sichtbaren Dampf verflüchtiget werden können. So oft diese zugleich mit im verbrennlichen Körper sind oder entwickelt werden, so entstehet Flamme, oder kann wenigstens hervorgebracht werden, wenn das Verbrennen schnell und stark geschiehet.

Beyspiele des Verbrennens unter bloßem Glühen geben: vollkommene, trockene Kohlen, und das Zinn, wenn es in keine gar zu heftige Hitze kömmt, wo es auch mit Flamme verbrennt.

§. 312.

Bey jeder Flamme befindet sich immer ein Dampf, und wenn feste Theile durch die dabey befindliche Hitze mit verflüchtiget werden, ein **Rauch**. Die Flamme eines brennenden Körpers ist daher im Grunde der brennende Rauch desselben. Solchergestalt ist die Flamme nichts weniger, als reines Feuer, oder bloße Licht- und Wärmematerie. Sie würde in diesem Falle gar nicht einmal sichtbar seyn. Höchst verschiedene Dinge können auch die Flamme ausmachen, je nachdem der Körper ist, welcher verbrennt. Eben diese so mannichfaltigen Bestandtheile, welche aus den brennenden Körpern verflüchtiget werden, verursachen die so außerordentliche Verschiedenheit in der Farbe der Flamme, die nicht selten das angenehmste Schauspiel fürs Auge werden kann.

Leichte Methode, dem Feuer eine schöne grüne oder blaue Farbe mitzutheilen, von Crell; in den chem. Annalen. J. 1784. Band 1. S. 148.

§. 313.

Da nicht alle Körper des Verbrennens fähig sind (§. 310.), so ist wohl nichts natürlicher als anzunehmen: daß in den brennbaren Körpern etwas sey, welches ihnen die Fähigkeit giebt, freye Licht- und Wärmematerie, oder welches einerley ist, Feuer, hervorzubringen. Oel und Fettigkeit ist unter denen, das Feuer zu unterhalten fähigen, Stoffen besonders dazu geschickt, und mehrere verbrennliche Körper enthalten öligte oder fettige Bestandtheile. Die Liebe der Menschen zur Bequemlichkeit, welche sie so leicht verleitet, analogisch

zu

zu schliessen, war auch Ursach, daß man ehemals voreilig genug war, den Stoff, der die Körper brennbar macht, für ein Oel zu halten. Aber was wird dadurch erklärt? Man kann billig von Neuem fragen, was trägt dieß Oel zur Entstehung des Feuers bey? Und mehrere verbrennliche Körper führen auch nicht eine Spur von Oel bey sich.

§. 314.

Andere suchten das Vermögen, Feuer hervorzubringen, in einem, den verbrennlichen Körpern beywohnenden, Schwefel. Jeder, welcher die Mischung des Schwefels kennt, wird diese Behauptung eben so falsch finden, als die vorige. Wenn wir aber auch einen, vom gemeinen Schwefel verschiedenen, subtilen Schwefel darunter verstehen wollten, wie schon **Geber**, **Homberg**, u. a. thaten, so wird dadurch doch nicht die Frage beantwortet, wie bringt dieser Schwefel in den brennbaren Körpern, den freyen Stoff des Lichts und der Wärme hervor?

§. 315.

Becher nahm zuerst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts ein gewisses eigenes Wesen an, welches die Ursach der Fähigkeit zum Brennen in den brennbaren Körpern wäre. Er hielt es für elementarisch, und wie alle seine Grundanfänge, für eine feine **Erde** (terra secunda. §. 23.), die er **entzündliche**, und aus jener vorgefaßten Meynung, auch **fettige, schwefligte Erde** (terra inflammabilis, pinguis, sulphurea) nannte. Sein getreuer Nachfolger, der verdienstvolle **Stahl** erläuterte den Begriff von diesem Wesen näher und nannte es **Phlogiston, brennbares Wesen** (Phlogiston, principium inflammabile, △). Er behauptete von demselben, daß es in allen verbrennlichen Körpern, und also auch

auch in den Oelen und dem Schwefel die materielle Ursach ihrer Fähigkeit zum Brennen wäre; und da man freylich endlich bey einem solchen Wesen in den verbrennlichen Körpern stehen bleiben mußte, so kam es, daß dies Stahlische Phlogiston Epoche machte, und fast von allen Naturforschern angenommen wurde.

§. 316.

Allein die Meynungen, über die Natur dieses Phlogiston, und über die Art und Weise, wie dadurch Feuer hervorgebracht werde, blieben sehr getheilt. **Stahl** dachte sich nach **Bechers** Grundsätzen das Phlogiston in einer erdigten Form, und glaubte, daß es das Elementarfeuer gebunden enthielte, das bey dem Verbrennen daraus frey werde. Die mehresten Chemisten behielten in der Folge den Stahlischen Begriff unter gewissen Abänderungen bey, und meynten, daß in dem Phlogiston das Feuer an eine eigene zarte Erde, die **Beaume** sogar für kieselartige hält, gebunden sey. Andere hielten das Phlogiston endlich für bloßes reines gebundenes Feuer, das mit den übrigen Bestandtheilen der verbrennlichen Körper chemisch vereiniget sey.

§. 317.

Da es aber erstlich kein Elementarfeuer giebt, sondern jedes Feuer ein zusammengesetztes Wesen ist (§. 301.); da die bloße Lichtmaterie nicht das Feuer allein ausmacht, (§. 301.), wie **Macquer** glaubt; da auch der Stoff der Wärme allein kein Leuchten hervorbringt (§. 299.): so sieht man leicht ein, daß wenn die Chemisten unter Elementarfeuer entweder bloß die gebundene Wärmematerie, oder bloß die Lichtmaterie verstehen, daraus noch nicht begreiflich gemacht werden kann, wie Feuer, d. h. freye Licht- und Wärmematerie zugleich, beym Verbrennen der Körper aus Phlogiston entspringe.

§. 318.

§. 318.

Wenn wir auf die Umstände aufmerksam sind, welche bey dem Verbrennen eines Körpers vorgehen und zugegen sind, so bemerken wir, daß die entzündliche Körper nur durch starkes Reiben, oder, wie in den mehresten Fällen, durch Hitze und Feuer zur Entzündung gebracht werden; daß dazu allemal und unbedingt nothwendig der freye Zutritt der reinen und atmosphärischen Luft erfordert werde; daß die Verbrennung um desto lebhafter geschehe, je mehrere Luft, und je reinere Luft dabey den Zugang habe; daß eine bestimmte Menge Luft auch nur zur Verbrennung einer bestimmten Menge des entzündlichen Körpers dienen kann; daß die Luft, worinn ein Körper verbrennt, am Umfange abnimmt, und an absoluter Schwere und zwar um so mehr, je reiner sie ist; daß diese Luft dann nicht weiter zur Unterhaltung des Feuers dient und ganz andere Eigenschaften zeigt, als vorher; und daß endlich die absolute Schwere der Körper, welche beym Verbrennen nichts flüchtiges mit entwickeln, um so viel zunimmt, als die Luft daran abnimmt.

§. 319.

Man lege zu dem Ende ein Stückgen Kunkelischen Phosphorus auf ein gläsernes oder elfenbeineres Fußgestelle, das in einer Schüssel stehet, die mit Wasser oder mit Quecksilber bis zu einer gewissen Höhe angefüllt ist; man stürze einen großen gläsernen Cylinder, der oben mit einem Glasstöpsel verschlossen werden kann, offen darüber; man verstopfe ihn genau, und merke sich die Höhe der Flüßigkeit in dem Cylinder durch ein auswendig angebrachtes Zeichen. Man zünde hierauf durch ein Brennglas vermittelst der Sonnenstrahlen den Phosphorus an. Er bricht dann in eine starke Flamme aus, und verbrennt mit vielem weißem Dampfe.

Anfangs

Anfangs drückt er das Wasser oder das Quecksilber stark nach unten, und man muß Sorge tragen, daß von der ausgedehnten Luft nach unten zu nichts entwische; bald aber fängt die Flüßigkeit wieder an empor zu steigen, selbst während dem Brennen des Phosphorus, und die Luft wird vermindert; die Flamme des Phosphorus wird immer kleiner und kleiner, und verlöscht endlich ganz. Nach dem Erkalten findet man das Wasser über dem gemachten Zeichen hinaufgestiegen. Wenn die Arbeit gut von statten gegangen ist, und die Luft in der gehörigen Menge da war, so findet man, daß durch jeden Gran des verbrannten Phosphorus 3 Cubiczolle atmosphärische Luft verlohren gegangen sind; und daß überhaupt die atmosphärische Luft höchstens kaum um den vierten Theil vermindert werden kann, wenn Phosphorus genug da ist, und wenn er gehörig verbrennt. Wenn man Quecksilber zum Sperren anwendet, das die entwickelten Dämpfe nicht verschlucken kann, so findet man diese als weiße Blumen auf dem Quecksilber schwimmend, und an den Wänden des Cylinders hängend, und ihr Gewicht beträgt mit dem Rückstande des verbrannten Phosphorus zusammen mehr, als der Phosphorus vorher ausmachte.

§. 320.

Eben dieser Versuch läßt sich auch mit einer brennenden Wachskerze, die man auf ein Fußgestelle von Eisendrath steckt, oder mit brennenden Kohlen anstellen, welche in einem Schüsselgen oder in einer Schaale von Messing liegen, die man auf einem Gestelle übers Wasser oder Quecksilber stellt. Da man aber den Cylinder darüber stürzen muß, wenn sie schon brennen, so muß man den Umfang der Flamme der brennenden Kerze, und die dadurch, oder durch die Hitze der brennenden Kohlen, herausgetriebene Luft zu dem Umfange der rückständigen

nach dem Verbrennen hinzu addiren, um die Verminderung gehörig berechnen zu können. Die Luft wird hiebey nicht so stark vermindert, und der Rückstand der verbrannten Kerzen oder Kohlen nimmt auch im absoluten Gewicht nicht zu.

§. 321.

Diese von dem Verbrennen des Phosphorus, der Kohlen, der Kerzen, und aller verbrennenden Körper, zurückbleibende Luft hat die äußern Kennzeichen der atmosphärischen Luft; allein sie unterscheidet sich von derselben und von allen andern luftförmigen Flüßigkeiten. Denn 1) sie ist spezifisch leichter, als die atmosphärische Luft; 2) sie wird vom Wasser nicht verschluckt, und aufgelöst, wie die Luftsäure (§. 235.); 3) sie hat keinen Geruch und Geschmack, und macht die Lackmustinktur nicht, wie diese, (§. 236.) roth; 4) sie trübt das Kalkwasser nicht, und macht den gebrannten Kalk nicht milde; 5) sie dient nicht zum Athemhohlen für Thiere, und diese sterben darinn schnell; 6) sie vermischt sich mit der atmosphärischen Luft sehr bald; und es kann 7) kein Licht in ihr brennen, und der entzündlichste Körper in derselben nicht in Brand gesetzt werden. 8) Die Pflanzen gedeihen aber in ihr sehr wohl, und sie verliert endlich durch sie ihre schlimme Eigenschaften und wird wieder der reinern Luft ähnlich.

§. 322.

Diese Luftart wird **phlogistisirte**, oder auch **verdorbene, unreine Luft, Stickluft** (aër phlogisticatus, vitiatus, mephitis phlogistica aëris, mephitis atmosphaerica) genannt. Mit Unrecht haben sie einige mit der Luftsäure verwechselt; mit der sie zwar bey dem Verbrennen mehrerer Körper verbunden ist, welche Luftsäure in ihrer Mischung hatten, die dadurch frey wird.

wird. So findet man z. B. bey dem Verbrennen der Kerzen und Kohlen in verschlossenen Gefäßen, auf die angezeigte Art (§. 320.), immer Luftsäure in der rückständigen phlogistisirten Luft; aber sie hatte schon vorher einen Bestandtheil der Kerze und der Kohle ausgemacht. Wenn man daher Kalkwasser zum Sperren gebraucht, so wird dieses getrübt. Eben wegen dieser entwickelten Luftsäure verlöscht auch die Flamme der Kerzen und mehrerer Körper, im eingeschlossenen Raume, früher, als die Flamme und das Feuer anderer Körper, welche beym Verbrennen Luftsäure entwickeln.

Von dem schädlichen Kohlendampfe, und der Phlogistisirung der Luft durch Räucherwerk und Tabackrauchen.

§. 323.

Alle diese Veränderungen der Luft beym Verbrennen, und die dabey überhaupt, in neuern Zeiten mehr bemerkten, auffallenden Erscheinungen, gaben zu mehrern Erklärungsarten über das Verbrennen Anlaß. Es entstanden mancherley Meynungen über die Natur des Phlogistons; ja einige hielten sogar nicht für nöthig, ein besonderes Wesen der Endzündlichkeit der Körper anzunehmen. Besonders haben sich die Theorien des Herrn Scheele, Lavoisier und Crawford durch die scharfsinnigen Versuche bekannt gemacht, worauf sie gebauet sind. Hr. Scheele hält das Phlogiston für einen elementarischen Stoff, von eigener Natur, der nicht das gebundene Feuer in sich habe; sondern sich bey seiner Entwickelung mit der reinen Luft verbinde, und mit derselben zusammen erst die Hitze ausmache und zusammensetze. Die Hitze und Wärme, (oder vielmehr die Materie derselben) ist also nach Hrn. Scheele ein zusammengesetztes Wesen, das aus dem Phlogiston und der reinen Luft bestehet, die er deswegen auch Feuerluft

nennt, und die mit dem Phlogiston in genauer Verwandtschaft stehet. Durch die Vereinigung des Phlogistons mit der Feuerluft, wird diese, seiner Meynung nach, so subtil und verfeinert, daß sie ihren luftigen Zustand verläßt, und den Zustand der Wärme annimmt. Die entstandene Hitze entwickele ferner immer mehr und mehr Phlogiston aus dem brennenden Körper, das sich mit der Feuerluft zu Hitze verbinde, und so entspringe die strahlende Hitze (worunter er aber nur die starke Intensität der Hitze verstehet) und endlich das Licht, Flamme, u. s. w.

§. 324.

Die hauptsächlichsten Gründe, worauf Hr. **Scheele** seine Theorie bauet, sind: daß die Luft bey jedem Verbrennen vermindert und verdorben wird, und der Antheil reine Luft darinn gänzlich verschwinde. Die bey dem Verbrennen der Körper entstehende phlogistisirte Luft (§. 321.), hält er deswegen auch nur für ausgeschieden (§. 25.) aus der Atmosphäre, nicht für erzeugt; und da bey dem Verbrennen der Körper in der atmosphärischen Luft diese gewöhnlich nicht mehr als um ein Viertheil vermindert wird, so schließt er, daß die atmosphärische Luft aus Dreyviertheil der verdorbenen (phlogistisirten) Luft bestehe, und einem Viertheil Feuerluft. Uebrigens hält er diese verdorbene Luft, in Absicht ihrer Natur, für unbekannt. Die Luftsäure, welche bey dem Verbrennen mancher Körper zugleich mit zum Vorschein kömmt, hält er für einen, durch die Zerlegung des Körpers beym Verbrennen, ausgeschiedenen Bestandtheil. (§. 322.)

S. Scheelen's oben (S. 13.) angef. Schrift. — Analytische Versuche desselben zum Beweise der zusammengesetzten Natur der Hitze. —

§. 325.

Dieß Lehrgebäude des seel. Scheele wird aber dadurch ganz widerlegt, 1) daß man bey dem Verbrennen eines Körpers in einem verschlossenen Raume keine Abnahme des ganzen Gewichtes, der Luft und der verbrennenden Körper zusammengenommen, gewahr wird; da doch der Verlust eines, wirklich schweren, materiellen Theils, der Feuerluft, die mit dem Phlogiston als Hitze aus den Gefäßen entweichen soll, diese Verminderung des Gewichts verursachen müßte; 2) daß das brennbare Wesen, und 3) die reine Luft sonst keine Gefäße für sich allein durchdringen können, die jetzt durch ihre Verbindung zu einer subtilern Materie der Hitze werden sollen, welche durch die Gefäße leicht durchschlüpfe und verfliege. Endlich kann ich mir wenigstens aus der Scheelischen Theorie nicht erklären, wie auch noch Licht beym Verbrennen entstehet, das doch von der Hitze ganz independent ist.

§. 326.

Hr. Lavoisier hingegen nimmt gar kein Phlogiston an, um daraus das Verbrennen und die Entstehung des Feuers aus verbrennlichen Körpern zu erklären. Er behauptet vielmehr, daß die reine Luft einzig und allein den Grund des Verbrennens der Körper darreiche. Sie sey eine Verbindung aus dem Stoff des Lichtes, den er auch den Stoff des Feuers, und der Hitze nennt, als dem Auflösungsmittel, und einem andern Grundtheil, der jenen gewissermassen mildere und einhülle. Wenn ein hinlänglich erhitzter Körper mit der reinen Luft in Berührung komme, (die auch einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft ausmache), so entziehe er derselben ihren Grundtheil, und der Feuerstoff der ihn zum Auflösungsmittel diene, werde frey; er bediene sich nun

seiner Gerechtsame wieder und gehe mit seinen bekannten Merkmalen davon, nämlich mit Flamme, Hitze und Licht. Solchergestalt werde die reine Luft gänzlich zersetzt, und es bleibe der verdorbene Theil der atmosphärischen Luft, oder die Stickluft (§. 322.) übrig. Mit dem Rückbleibsel des verbrannten Körpers bilde nun der davon angezogene Grundtheil der Luft einen neuen Körper, der deswegen auch schwerer sey, als vorher, (wenn nämlich kein anderer flüchtiger Bestandtheil zugleich mit abgeschieden ist,) und mehrentheils auch saurer Natur, weil dieser Grundtheil der Luft die Basis aller Säuren ausmache.

§. 327.

Hr. **Lavoisier** stützt seine Meynungen darauf: daß 1) ohne reine Luft keine Verbrennung vor sich gehen kann; 2) daß diese reine Luft beym Verbrennen verlohren gehet; 3) daß der Rückstand der *fixen* Körper nach dem Verbrennen und den phlogistischen Prozessen am Gewichte so viel zunimmt, als die Luft davon abnimmt. Diese Theorie des Hrn. **Lavoisier** hat sehr viel Einnehmendes, und erklärt in mehrern Stücken viel Versuche und Erfahrungen auf eine sehr leichte Weise. Sie blieb deswegen auch, wenigstens in Frankreich, nicht ohne Anhänger.

S. *Lavoisier* Mémoire sur la combustion en general; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. à Paris 1777.* S. 592.; in seinen **Werken** von **Weigel** übers. Th. III. S. 170.; und in **Crells** neuest. Entd. Th. V. S. 188.

§. 328.

Allein bey dem allen überzeugt mich diese Theorie ganz und gar nicht, weil 1) bloße Lichtmaterie, die in der Luft gebunden, und beym Verbrennen frey werden soll, nimmermehr Wärme erzeugt, die wir auch

beym

beym Feuer gewahr werden, wie ich vorher bewiesen habe; 2) weil ich mich durch Versuche überzeugt habe, daß der schwerere Rückstand der Körper nach den phlogistischen Prozessen nichts von der Luft bey sich führt, in welcher er verbrannte: wie ich auch im Folgenden noch weiter darthun werde. Hr. Lavoisier muß also erst noch genugthuend erklären, wie seine gebundene Lichtmaterie Hitze, Flamme, Feuer durch ihr Freywerden hervorbringen kann; und dann auch den Grundtheil der Luft in dem Rückstande des Verbrennens überzeugender darthun.

S. meine Dissertat. *Observationes et Experimenta* circa genesin aëris fixi et phlogisticati. Hal. 1786. 8.

§. 329.

Hr. Crawford nimmt ebenfalls an, daß die verbrennlichen Körper nicht aus sich selbst das Feuer hervorbringen, sondern daß die reine Luft es liefere, ohne welche kein Verbrennen vor sich gehen kann. Das Phlogiston denkt er sich als einen eigenen, elementarischen Stoff, der vom Feuer ganz und gar verschieden sey; und der die eigenthümliche Natur habe, das Feuer auszutreiben, so wie er hingegen wieder vom Feuer ausgetrieben werde. Nach den so feinen Versuchen desselben ist die spezifische Wärme der atmosphärischen Luft 18,670, wenn die einer gleich großen Menge Wasser nur 1,000 ist; oder die gebundene Wärme der atmosphärischen Luft übertrift die des Wassers, bey gleicher Temperatur und gleichem Gewichte, um 18,670 mal, die der reinen Luft aber die des Wassers um 87,000 mal. Wenn nun der verbrennliche Körper durch die künstliche Erwärmung bis auf einen gewissen Grad erhitzt wird, so wird nach Herrn Crawford das Phlogiston desselben entbunden und von

der reinen Luft angezogen. Da nun das Phlogiston die gebundene Wärme austreibe, oder welches einerley ist, da ein Körper durch das Phlogistisiren die Fähigkeit verliere, die vorige Menge gebundener Wärme behalten zu können; so werde diese auch aus der Luft, die eine so große Menge davon enthalte, und durch die Phlogistisirung nun auch ihre Anziehung dazu verliere, ausgeschieden und frey. Der verbrennende Körper sauge zwar wegen seiner Dephlogistirung wieder einen Theil der entbundnen Wärme ein; allein es bleibe doch ein Theil überschüssig, und dieser zeige sich nach seiner verschiedenen Menge, als fühlbare Wärme, Hitze, Glühen, Feuer, Flamme. Jedes Verbrennen geschiehet also nach Hrn. **Crawford** durch eine Art von doppelter Verwandtschaft: und das Phlogiston, ohngeachtet es den Grund des entstehenden Feuers, nach dieser Theorie, nicht in sich selbst hat, verdiene den Nahmen des entzündlichen Grundstoffes, da es den Stoff der Wärme entbinde. Phlogiston und reine Luft vereinigen sich nun nach Hrn. **Crawford** und **Kirwan** beym Verbrennen zur Luftsäure, und die phlogistisirte Luft ist bloß der Rückstand der atmosphärischen Luft, von dem die reine Luft abgesondert ist.

S. die oben (§. 287.) angeführte Schriften.

§. 330.

Diese faßliche, scharfsinnige, und auf sehr viele Versuche gestützte Theorie des Hrn. **Crawford**, die besonders noch Hrn. **Kirwan** mehr erläuterte und bestätigte, scheint fast die allgemeinere unter uns zu werden, und wird von den vortreflichsten Männern vertheidiget. Aber demohngeachtet halte ich sie für eben so unzulänglich zur richtigen Erklärung der Entstehung des Feuers, als die des seel. **Scheele** und des Hrn. **Lavoisier**, die im Grunde alle nicht so sehr von einander verschieden

sind,

sind, als man anfangs glaubte. Ich muß bekennen, daß die Lehre des Hrn. Crawford die mannichfaltige Entwickelung der Wärme vollkommen erklärt; aber nicht des Feuers, das von bloßer Wärme ja so sehr verschieden ist. Da nämlich Wärme nie zu Licht wird, und das Licht von der Wärme ganz unabhängig ist, so kann ich nach dieser Theorie nicht begreifen, wie das Feuer, wie Glühen, wie Flamme entstehet, wenn die Luft ihre gebundene Wärme fahren läßt. Wenn also Licht und Wärme zwey ganz verschiedene Wesen voraussetzen (§. 299-301.) so kann die Crawfordische Lehre ganz und gar nicht aufs Verbrennen, sondern nur aufs Erhitzen, angewendet werden. Hr. Crawford, und seine Anhänger scheinen also darinn zu fehlen, daß sie gebundenes Feuer mit gebundener Wärmematerie verwechseln. Zweytens muß man erwägen, daß die spezifike Wärme der Luft gegen das Wasser (§. 324.) nur bey einerley Gewicht bestimmt worden ist, und folglich die große Vorstellung von der Menge derselben ziemlich verschwindet, wenn man bedenkt, daß die Luft 850 mal mehr Raum einnimmt, als das Wasser. Drittens wird auch aus Phlogiston und reiner Luft nie Luftsäure, wie ich unten beweisen werde; und endlich viertens phlogistisiren manche Körper die Luft sehr schnell, ohne daß Feuer, d. h. freye Licht- und Wärmematerie, zum Vorschein kömmt, z. B. das Athemhohlen; andere langsam und schwach, und sie brennen doch dabey, wie z. B. der zerfließende Phosphorus. Daß aber die Hitze, wenn sie in großer Menge entwickelt wird, sich als Licht zeige, und daß beyde einerley materielle Ursach voraussetzen; das glaube ich im Vorhergehenden sattsam widerlegt zu haben.

§. 331.

Bey der Unzulänglichkeit der bisher angeführten Theorien, wird es mir also auch erlaubt seyn, meine eigene zu entwerfen, um darnach die Erscheinungen des Verbrennens, für mich zureichend und befriedigend, zu erklären. Ich nehme diesemnach mit **Stahl** an, daß es ein eigenes Wesen giebt, welches den entzündlichen Körpern die Fähigkeit ertheilt, Feuer hervorzubringen. Ich halte aber dieß **Phlogiston** weder mit **Becher** und **Stahl** für ein erdigtes Principium, noch mit **Macquer** für gebundene Lichtmaterie, noch mit **Volta** und **Scopoli** für gebundene Wärme und Luftsäure, noch mit **Scheele**, **Crawford** und **Kirwan** für einen eigenen elementarischen Stoff; sondern für **gebundene Materie der Wärme und des Lichts zugleich**, die beyde chemisch vereinigt einen Bestandtheil des entzündlichen Körpers ausmachen: und ich glaube dieß aus dem, leicht zu billigenden, Grunde, weil ich beym Verbrennen der entzündlichen Körper Wärme **fühle** und Licht **sehe**. Da Licht- und Wärmematerie zusammen Feuer ausmachen, so könnte man nach diesen Begriffen das Phlogiston, auch nicht mit Unrecht, **figirtes Feuer, gebundenes Feuer** nennen.

S. meine Bemerkungen über das Phlogiston; in Crell's Beytr. zu den chem. Annalen. 1786. B. 2. St. 1. S. 53.

§. 332.

Solchergestalt sehe ich also das Phlogiston der entzündlichen Körper, als die Quelle des Feuers beym Verbrennen derselben an. Ich denke mir dabey diesen Stoff nicht etwa so, daß er in gewissen Zellen und Zwischenräumen des brennbaren Körpers eingeschlossen sey, und nach Zerreißung derselben frey werde und sich jetzt als Feuer zeige sondern glaube; daß er chemisch mit

mit den andern Bestandtheilen des Körpers verbunden seyn. Wenn Licht- und Wärmematerie im freyen Zustande, als Feuer, mit einander vereinigt seyn können, warum sollten sie es nicht im gebundenen Zustande? Und warum sollten wir die Bestandtheile desselben läugnen, da uns unsere Sinne von ihrem Daseyn bey der Entwickelung überzeugen? Freylich kann Niemand dieß Wesen allein den Sinnen darstellen, folgt aber daraus wohl, daß es nicht existirt, und würde freyes Phlogiston nicht ein Unding seyn? Denn eben, weil es nicht mehr gebunden ist, würde es jetzt als Wärme- und Lichtmaterie sich zeigen, die für sich allein ohne Verbindung mit andern Stoffen nicht gebunden werden können.

§. 333.

Ich erkläre mir hiernach die Erscheinungen bey dem Verbrennen folgendergestalt. Durch die freye Materie der Hitze, die von außen an den entzündlichen Körper angebracht, oder sonst in ihm durch Reiben oder auf andere Art entwickelt ist, wird das Phlogiston desselben zersetzt, und ausgetrieben; so daß die reine oder atmosphärische Luft nun auf dasselbe ihre Anziehungskraft äußern kann. Seine durch den verbrennlichen Körper gebundene Bestandtheile, der Stoff des Lichtes und der Wärme werden jetzt frey, und zeigen sich unserm Gefühle durch Erwärmung und Erhitzung, und unserm Gesicht durch Leuchten; kurz, als Feuer, das nach der verschiedenen Beschaffenheit des brennenden Körpers bald als Glühefeuer, bald als Flammenfeuer erscheint (§. 311.). Die reine Luft bindet dabey aber nun die beyden frey gewordene Stoffe wieder von neuem, zum Phlogiston, und wird dadurch phlogistisirt, wobey sie zugleich auch die Wärme dadurch vermehrt, daß sie nach Crawford jetzt als phlogistisirte Luft die vorige Menge

der gebundenen Wärmematerie nicht mehr binden kann, sondern dieselbe frey läßt. Zum Theil möchte auch wohl unzersetztes Phlogiston beym Verbrennen an die Luft treten, und sie phlogistisiren.

§. 334.

Hieraus wird begreiflich, warum ohne Luft keine Verbrennung vor sich gehen kann; warum in einer bestimmten Menge Luft nur eine bestimmte Menge des entzündlichen Körpers verbrenne; warum beym vermehrten und beschleunigten Zutritt der Luft und bey mehrerer Reinigkeit derselben, d. h. bey größerer Dephlogistirung das Verbrennen desto schneller geschiehet; weil nämlich die Luft als Auflösungsmittel für das freygewordene Phlogiston wirkt; und überhaupt die Auflösung nur so lange vor sich gehen kann, bis das Auflösungsmittel gesättigt ist, so wie auch dann die mit Phlogiston gesättigte Luft, oder die ganz phlogistisirte Luft keinesweges zur Unterhaltung des Feuers weiter geschickt ist.

§. 335.

Es lassen sich aber daraus die Veränderungen, welche die reine Luft beym Verbrennen erleidet, und die übrigen Eigenschaften, die sie als phlogistisirte Luft annimmt, sehr wohl erklären. Die Verbindung eines Stoffes mit Phlogiston ändert nämlich, wie wir in der Folge sehen werden, die Eigenschaften und Verhältnisse desselben gegen andere Körper sehr ab; vorzüglich vermindert es die Verwandtschaft gegen das Wasser. Hieraus wird begreiflich, warum die phlogistisirte Luft sich nicht im Wasser auflöst (§. 321.). Da das Phlogiston selbst keinen Geschmack und keinen Geruch besitzt, so kann es auch der Luft keinen mittheilen (§. 321.); und da es nicht sauer ist, die Luft auch nicht säuerlich machen. Wegen der Sättigung der Luft mit Phlogiston kann sie nicht

nicht zum Athemhohlen für Thiere dienen, um das aus den Lungen mit den wäßrichten Theilen sich ausscheidende Phlogiston aufzunehmen; und aus eben dem Grunde löscht sie das Feuer aus; dient aber den Pflanzen zur Nahrung (§. 321.).

§. 336.

Die Verminderung des Umfangs und des absoluten Gewichtes der Luft beym Phlogistisiren (§. 318.), welche **Kirwan**, u. a. zu der falschen Meynung Anlaß gab, daß sie sich in Luftsäure verwandele, die doch nur dann bey der phlogistisirten Luft ist, wenn sie der verbrennende schon als einen Bestandtheil in sich hat; und welche **Lavoisier** verleitete, seine Theorie darauf zu bauen, und das Phlogiston zu läugnen (§§. 326. 327.), diese Verminderung, sage ich, leite ich ebenfalls von dem Beytritte des Phlogistons ab. Denn da der Stoff der Wärme und des Lichtes keine Schwerkraft, in Vergleichung der übrigen Körper, hat (§§. 294. 308.) so muß auch das Phlogiston, welches aus beyden zusammengesetzt ist, sie nicht besitzen. Es muß also auch das Phlogiston, wenn es mit einem schweren Stoff in Verbindung tritt, das absolute Gewicht desselben vermindern, und umgekehrt, es muß dies absolute Gewicht eines Körpers wieder zunehmen, wenn das Phlogiston abgeschieden wird.

§. 337.

Wir finden dieß in der That, wie wir in der Folge deutlich sehen werden, durch die auffallendsten Erfahrungen bestätiget; und jedesmal wiegt der Rückstand beym Verbrennen eines Körpers oder bey sonstiger Abscheidung des Phlogistons daraus mehr, als vorher, da das Phlogiston noch dabey war, vorausgesetzt aber, daß dabey nicht andere, wirklich schwere, Bestandtheile mit

mit verflüchtiget oder abgeschieden werden. Die Luft, welche bey dem Verbrennen das Phlogiston aufnimmt, muß also auch in ihrem absoluten Gewichte vermindert werden, da aber ihre eigenthümliche Elastizität nicht vermehrt wird, so ist es eben so viel, als wenn z. B. vier Theilen der Luft ein Theil entzogen wird, die nun wegen des Drucks der äußern Atmosphäre auf die Flüßigkeit, welche zum Sperren dient, (§. 349.) in einem engern Raum zusammengehen. Im Grunde wird also die Materie der Luft beym Phlogistisiren nicht vermindert; und es ist begreiflich, wie die Luft gerade um so viel am Gewicht abnehmen kann, als der Rückstand des verbrannten Körpers, der nichts flüchtiges weiter verliert, als das Phlogiston, am Gewichte zunimmt. Es läßt sich ferner auch daraus die Ursach einsehen, warum die Luft um desto mehr vermindert wird, je reiner sie ist, oder je weniger sie phlogistisirt ist; und warum endlich beym Verbrennen eines Körpers in verschlossenen Raume von Luft das Gewicht der phlogistischen Luft und des verbrannten Rückstandes zusammengenommen nicht verändert wird.

Aus der Verwandtschaft der Luft und anderer Körper zum Phlogiston, und aus der daher rührenden Kraft derselben, die freye Materie der Wärme und des Lichtes zu binden, erkläre ich mir auch, warum sogleich in einem finstern Zimmer das Licht gänzlich verschwindet, in dem Augenblick, da ein brennendes Licht ausgelöscht wird; warum die Sonnenstrahlen manche Körper phlogistisiren; woher Pflanzen ihre Menge Phlogiston erhalten, wenn sie auch oft in einer, wenig fruchtbaren Erde wachsen; warum edle Metallkalke im Glühefeuer ohne Phlogiston reducirt werden? Ist vielleicht auch die electrische Materie das an die Luft, und andere Körper vielleicht nur schwach gebundene Phlogiston? Wenigstens besteht jene doch gewiß aus Licht- und Wärmematerie, die wir beyde darinn durch unsere Sinne wahrnehmen. Die Benennung Feuer und Phlogiston für die beyden verschiedenen electrischen Materien ist, nach meiner gegebenen Erklärung,

klärung, ganz und gar nicht anwendbar. Geht auch etwa das Phlogiston nach der Sonne zurück, um so in derselben wieder zu freyem Feuer aufgelöst zu werden?

§. 338.

Das Phlogiston ist also nichts weniger, als ein elementarischer Stoff, sondern vielmehr aus gebundener Licht- und Wärmematerie zusammengesetzt. Es ist aber als ein zusammengesetztes Wesen demohngeachtet den Gesetzen der Wahlverwandtschaft und der Anziehung unterworfen. Es ist solchergestalt in einem Körper fester gebunden, als in den andern, und wir dürfen uns also nicht wundern, daß sich nicht alle Körper bey einerley Hitze zur Entzündung bringen lassen, oder gleich stark und schnell die Luft beym Verbrennen phlogistisiren; ja daß einige phlogistische Körper gar nicht zur Entzündung gebracht werden können. Sollte aber in dem Phlogiston die Quantität seiner beyden Bestandtheile sich immer gleich seyn? Wenigstens lehrt die Erfahrung, daß mit demselben zugleich in den Körper bald mehr, bald weniger gebundene Wärmematerie sey, die aber vielleicht unabhängig vom Phlogiston ist.

§. 339.

Das Phlogiston kann auch unzersetzt, d. h. ohne Feuer zu bilden, aus einem Körper an den andern übergehen, wo dann die Körper durch die Verbindung mit demselben, oder durch den Verlust desselben, auch auf mannichfaltige Art, wegen Veränderung ihrer Mischung, ihre äußere Beschaffenheit und ihre innern Eigenschaften verändern. Vorzüglich findet man, daß Körper durch die Phlogistisirung flüchtiger werden, das sich aus der Natur des Phlogiston sehr wohl erklären läßt. Alle diejenigen Veränderungen der Körper, wobey die reine oder atmosphärische Luft phlogistisirt wird, heißen phlo-

phlogistische Prozesse (processus phlogistici), wenn auch gleich kein wahres Verbrennen (§. 310.) statt findet.

Atmosphärische Luft. Dephlogistisirte Luft.

§. 340.

Bey der großen Menge von entzündlichen, wenigstens phlogistisirten, Körpern, bey der Verbreitung des brennbaren Wesens unter alle Reiche der Natur, bey den vielen phlogistischen Prozessen (§. 339.), welche täglich an der Luft auf der Erde vorgehen, und bey der Auflösungskraft der Luft auf so vielerley verflüchtigte Stoffe, leuchtet es wohl ziemlich von selbst in die Augen, daß sie keine elementarische Materie (§. 22. 23.) seyn könne, und daß sie insbesondere mit Phlogiston verbunden seyn müsse.

§. 341.

Da aber die phlogistisirte Luft weder zum Athemhohlen für Thiere, noch zur Entwickelung des Feuers aus den verbrennlichen Körpern geschickt ist (§. 321.), so muß in der atmosphärischen Luft allerdings noch etwas seyn, das sie respirabel und zur Unterhaltung des Feuers fähig macht; und es muß nach der Weisheit des grossen Urhebers der Natur nothwendig die Einrichtung getroffen seyn, zu verhindern, daß durch die unzähligen phlogistischen Prozesse, welche auf und in der Erde vorgehen, die Luft nicht endlich ganz für Thiere und Menschen tödtlich werden kann, sondern daß sie zur Erhaltung ihres Lebens tüchtig bleibt.

§. 342.

Man nennt diesen Bestandtheil der atmosphärischen Luft, der sie zur Unterhaltung des Feuers und des Athemhohlens der Thiere einzig und allein fähig macht, dephlo-

dephlogistisirte Luft, reine Luft, Lebensluft, einathmungsfähige Luft, Feuerluft (aër dephlogisticatus, purus, vitalis, respirabilis); und wenn man durch Gasarten nur die irrespirabeln Luftarten bezeichnet, so verdient sie den Nahmen der **wahren Luft** im eigentlichen Verstande.

§. 343.

Da bey den phlogistischen Prozessen (§. 339.) die atmosphärische Luft gewöhnlich nicht mehr, als um den vierten Theil, und nach Scheelens Versuchen, welche er täglich ein ganzes Jahr hindurch nicht unter $\frac{8}{33}$ und nicht über $\frac{10}{33}$ ihres Umfanges vermindert wird, so hat man geschlossen, daß die reine, brennstoffleere, heilsame und zum Athemhohlen unumgänglich nothwendige Luft der Atmosphäre gewöhnlich ohngefähr $\frac{1}{4}$ oder nach einer Mittelzahl der Scheelischen Versuche $\frac{9}{33}$ derselben betrage.

Ob ich gleich nicht in Abrede seyn kann, daß dieser Schluß sich auf die unrichtige Voraussetzung gründet, daß der dephlogistisirte Antheil der Luft in den phlogistischen Prozessen verlohren gehe, und verschwinde, so kann man doch hier das angegebene Verhältniß so lange gelten lassen, bis neue Berechnungen, welche durch das Nichtschwerseyn des Stoffes der Wärme und des Phlogistons nöthig gemacht werden, uns das richtige Verhältniß angeben.

§. 344.

Die schätzbaren Versuche mehrerer neuern Naturforscher haben uns die Art und Weise gelehrt, die dephlogistisirte Luft aus mehrern Körpern rein darzustellen. Besonders verdienen Hr. Priestley, dem wir die Kenntniß dieser Luftart zuerst verdanken, Hr. Scheele, und Hr. Ingenhouß hier angeführt zu werden. Diesem letztern sind wir die intereßante Entdeckung schuldig, daß

die

die Pflanzen die wohlthätige Einrichtung haben, durch ihren Wachsthum im Sonnenscheine reine Luft auszuströmen, und so beständig in der Atmosphäre zum Nutzen der Thiere, die darinn athmen sollen, zu arbeiten.

§. 345.

Man bringe nämlich in einem geräumigen Glascylinder mehrere gesunde und frische Blätter z. B. von der Agave americana, (die man auch in Stücken zerschneiden kann,) und fülle das Gefäß mit reinem Wasser ganz an, decke die Mündung desselben mit einer Tasse oder mit einem Teller zu, und kehre es in einem andern mit Wasser gefüllten Gefäße, nach der oben (§. 169.) beschriebenen Art so um, daß keine Luft von außen hineinsteigt. Wenn der Cylinder nun an die Sonne gestellt wird, so nimmt man wahr, daß aus der ganzen untern Fläche der Blätter kleine Luftbläschen sich ablösen, welche sich nach und nach oben im Glase sammlen, und das Wasser heraustreiben. So lange die Pflanze frisch bleibt, dauert die Entwickelung dieser Luftblasen im Sonnenscheine fort, welche die dephlogistisirte Luft sind.

§. 346.

Um aber diese Luft in größerer Menge zu Versuchen bequem zu erhalten, hat man noch mancherley Stoffe des Mineralreichs, aus welchen man sie durch Hülfe des Feuers austreiben kann. Diese Körper, welche als schicklich hiezu bekannt geworden sind, hier der Länge nach anzuführen, erlaubt uns unser Plan nicht, ohngeachtet wir sie in der Folge am gehörigen Orte bemerken werden. Hier erwähnen wir nur den Braunstein (magnesia nigra, vitriariorum, magnesium *Bergm.*), ein eigenes Mineral, (dessen Eigenschaften und Mischungen unten vorkommen werden); weil er nach Priestley's

Entde-

deckung vorzüglich geschickt ist, um aus ihm die dephlogistisirte Luft in Menge und in der besten Güte wohlfeil zu erhalten.

§. 347.

Es wird zu dem Ende in eine kleine irdene Retorte ein Pfund gepülverter Braunstein geschüttet, eine lange blecherne Röhre (§. 166.) an die Mündung derselben angeküttet, die Retorte in einen Wind- oder Reverberirofen ins freye Feuer gelegt, und die Oefnung der Röhre unter den Trichter der mit Wasser gefüllten Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats (§. 164.) gesteckt, auf deren Gesimse mit Wasser gefüllte Vorlagen stehen. Anfangs geht bloß die atmosphärische Luft über, welche sich in der Retorte und der Röhre befand; sobald aber der Braunstein glühet, entwickelt sich die dephlogistisirte Luft. Die ganz zuerst übergehende ist nicht von der Güte, als die später folgende. Ich erhielt gewöhnlich aus 16 Unzen Braunstein 760 bis 780 Cubiczolle dephlogistisirte Luft.

§. 348.

Diese auf die vorher (§. 346. 347.) angezeigte Weise erhaltene Luft ist in Absicht ihrer Eigenschaften von der atmosphärischen und andern Luftarten ungemein verschieden. Jene sind von der Beschaffenheit, daß sie nicht nur Bewunderung erregen, und zu den schönsten und herrlichsten Versuchen dienen können, sondern uns auch zu sehr vielen nützlichen Folgerungen Stoff darbieten.

§. 349.

Die dephlogistisirte Luft ist 1) spezifisch schwerer, als die gemeine Luft. Nach de la Metherie verhält sie sich zu dieser, wie 17 : 16, und zur phlogistisirten (§. 322.), wie 17 : 15.; nach Priestley aber zu jener,

 wie

wie 187 : 165. 2) Sie wird vom Wasser verschluckt, welches, wenn es vorher durch Kochen von aller Luft befreyet worden ist, $\frac{1}{14}$ seines Umfanges, bey einer kühlen Temperatur, in sich nehmen kann. Sie hängt aber damit loser zusammen, als die Luftsäure, und läßt sich schon durch Schütteln daraus gänzlich wieder austreiben. 3) Sie hat keinen Geruch und Geschmack, und färbt die Lackmustinktur nicht roth. 4) Sie trübt das Kalkwasser nicht im geringsten, und macht den gebrannten Kalk und die ätzenden Laugensalze nicht milde. 5) Sie verwandelt sich bey Berührung der atmosphärischen Luft nicht zu einem sichtbaren Dampfe, und vermischt sich mit derselben leicht. 6) Sie läßt sich von Thieren ohne Nachtheil, und vielmehr mit Nutzen einathmen, und ist im Grunde die einzige athembare Luft. Ein Thier kann sogar in einem eingeschlossenen Raume dieser Luft fünf bis sechsmal länger leben, als in einem ähnlichen Raume der atmosphärischen Luft, und es athmet in jener weit freyer, als in dieser. 7) Ein Licht brennt darinn mit einer ungemein glänzenden und größern Flamme, als in der atmosphärischen Luft. Ein brennender Wachsstock wird in derselben weit schneller, als in dieser, mit einem knisternden Geräusche verzehrt. Ein glimmendes Docht, Papier, oder Holz geräth darinn sogleich in Flammen. Glühende Kohlen brennen darinn mit einem hellen Scheine und mit Funkenwerfen. Zunderschwamm, der sonst nur glimmt, brennt darinn mit einer starken Flamme. Ein zugespitzter feiner stählerner Drath oder eine Uhrfeder, die man vorher an der Spitze glühend gemacht hat, verbrennt und schmelzt darinn mit vielem Funkenwerfen und einem starken Glanze. Besonders stark ist die Flamme des darinn verbrennenden Phosphorus und Kampher, und der vom ersteren sich erhebende Dampf leuchtet so stark, zumal an einem dunkeln Ort, daß die Augen den Glanz

desselben

desselben kaum ertragen können. — 8) Sie ist dem Wachsthum der Pflanzen nachtheilig.

Von der Anstellung der hieher gehörigen Versuche. — (S. Ingenhouß vermischte Schr. B. 1. S. 201. ff. S. 365. ff.) Von Anwendung der dephlogistisirten Luft zum Schmelzen aufs Löthrohr (s. oben §. 116.) — Von ihrem nützlichen Gebrauche, ihren Wirkungen und ihrem Nutzen in Krankheiten, und in welchen? Vorschläge, um sie bequem athmen zu lassen. (S. Ingenhouß verm. Schr. Band 2. S. 69. f.; Achards Samml. phys. und chem. Abhandl. B. 1. S. 63.)

§. 350.

Die Blätter und die Stengel der Pflanzen geben die dephlogistisirte Luft, nach Ingenhoußz zahlreichen Versuchen, nur im Sonnenscheine und bey heitern Tagen. In der Nacht und im Schatten aber entwickeln sie eine schädliche oder phlogistisirte Luft; und dieß thun auch die Blumen und die meisten Früchte und Wurzeln, sowol bey Nachte und im Schatten, als im Sonnenscheine. Nach Hrn. Müstel und Sennebier sollen die Blätter des Nachts und im Dunkeln statt der phlogistisirten Luft gar keine entwickeln. Ihre Versuche sind aber so beschaffen, daß sie Hrn. Ingenhoußz nicht widerlegen können. Nach diesem ist auch die phlogistisirte Luft, die sie entbinden, gegen die Menge der dephlogistisirten ungemein geringe. Im luftsäurehaltigen Wasser geben sie zwar unter den angeführten Bedingungen auch die dephlogistisirte Luft; allein ich kann mich nicht überzeugen, daß die fixe Luft in dieselbe dadurch verwandelt würde, oder dazu nöthig wäre; da die Pflanzen auch im gekochten Wasser die dephlogistisirte Luft geben; nur verschluckt hier das Wasser die anfangs entwickelte Luft wieder. (§. 349. 2.) Auch von der im gemeinen Wasser befindlichen dephlogistisirten Luft kann aus ähnlicher Ursach

diejenige nicht abgeleitet werden, welche die Pflanzen liefern, wie Priestley sonst glaubte.

S. Ingenhouß und Sennebier oben (S. 20. und 27.) angeführte Schriften. — *Müstel* Traité theorique et pratique de la vegetation. à Paris et Rouen. 1781. T. I. II.

§. 351.

Es ist vielmehr wahrscheinlich, daß die Pflanzen durch gemeinschaftliche Kraft ihrer Organisation und des Sonnenfeuers das Vermögen haben, theils dephlogistisirte Luft zu verfertigen, (und wie ich glaube, das Wasser, das zu ihrer Vegetation nöthig ist, darinn zu verwandeln), theils die phlogistisirte Luft zu zersetzen, das Phlogiston aus derselben in sich zu behalten, und so die reine Luft, als einen ihnen unnützen Bestandtheil zum Vortheil der thierischen Oeconomie auszustoßen. Die saftigen Gewächse, und auch mehrere cryptogamische Pflanzen, wie besonders die Conferva rivularis, Tremella Nostoch, die Priestleyische grüne Materie, deren vegetabilische Natur Hr. Ingenhouß zweifelhaft gemacht hat, geben die dephlogistisirte Luft in vorzüglicher Menge. In einigen Pflanzen findet man diese Luft sogar in eigenen Behältnissen abgesondert, wie in den Fruchtbälgen der Colutea arborescens, und in den Blasen des Fucus vesiculosus.

Ueber den Ursprung und die Natur der Priestleyischen grünen Materie, des Flußwasserfadens u. s. w.; in Hrn. Ingenhouß verm. Schr. B. 2. S. 127 ff.

§. 352.

Die reinste dephlogistisirte Luft, welche wir darstellen können, wird in den phlogistischen Prozessen immer schlechter und der atmosphärischen in allen Eigenschaften ähnlicher, und zuletzt, wie diese, ganz in phlogistisirte Luft (§. 322.) verwandelt. Nur ist die Vermin-

minderung des ganzen Umfangs dabey ungemein beträchtlicher, als bey der atmosphärischen Luft (§. 319.); ja in einigen Fällen, wobey aus den verbrennenden Körpern keine Luftsäure selbst mit entwickelt wird, so stark, daß der phlogistische Rückstand nur noch 0,10 bis 0,04 beträgt. Diese Verminderung läßt sich ebenfalls von dem Beytritte des Phlogistons herleiten (§. 337.), und sie muß nothwendig um so größer seyn, je reiner die Luft ist, weil sie dann auch um desto mehr Phlogiston in sich nehmen kann. Ich bin aber nicht in Abrede, daß die dephlogistisirte Luft auch durch eine langsame Entwickelung des Feuers zum Theil wieder zum Wasser werden könne, aus dem sie entstand, wie ich nachher anführen werde.

§. 353.

Aus den Eigenschaften der dephlogistisirten Luft (§§. 349. 352.); aus ihrer Entwickelung aus den Pflanzen; aus ihrem Uebergange in den phlogistischen Prozessen zu einer, der atmosphärischen ganz und gar ähnlichen, Luft; und aus ihrer endlichen Verwandlung in phlogistisirte, kann man mit allem Rechte folgern, daß sie einen Bestandtheil dieser **atmosphärischen Luft** (aër atmosphaericus, vulgaris, Gas ventosum *Helm.*) ausmache, und zwar denjenigen, welcher diese zum Verbrennen und zum Athemhohlen für Thiere fähig macht. Da von der atmosphärischen Luft in den phlogistischen Prozessen weit mehr phlogistisirte Luft übrig bleibt, so muß diese auch nothwendigerweise schon vorher einen Bestandtheil ausgemacht haben, welcher durch die Verbindung mit reiner Luft respirabel wurde, und welcher verursachte, daß die Erscheinungen des Verbrennens in der atmosphärischen Luft weniger auffallend sind, als in der reinen dephlogistisirten Luft, und daß jene nicht so starke Anziehungskraft zum Phlogiston äußern kann, als diese, die noch nichts davon enthält. Das Brennen

eines Lichtes in einer Luft giebt also eine Probe von dem Daseyn der reinen Luft.

§. 354.

Aus dieser Ursach kann die atmosphärische Luft als eine dephlogistisirte Luft angesehen werden, die noch nicht ganz mit Phlogiston gesättiget ist, welche aber der Gränze dieser Sättigung ziemlich nahe ist, so daß sie bald ganz zur phlogistisirten oder zur Stickluft wird. Da die ätzenden Laugensalze und der gebrannte Kalk auch an der atmosphärischen Luft wieder milde werden, so muß auch die Luftsäure in derselben zugegen seyn (§. 240.), welche diese Veränderung bewirkt. Es ist dieß gar nicht zu verwundern, da die Luftsäure einen Bestandtheil so unzählicher Körper ausmacht, und durch die Zersetzung derselben, welche täglich in der Natur vorgehet, durchs Athemhohlen der Thiere, und auf andere Art abgeschieden wird. Man findet deswegen die Luftsäure in der atmosphärischen Luft zu allen Zeiten, und an allen Orten nicht in gleicher Menge; am häufigsten in den ganz untersten Luftschichten, wo sie aber gewöhnlich nicht über $\frac{1}{10}$ des Ganzen beträgt.

§. 355.

Ich halte daher die Luftsäure für keinen wesentlichen Theil der atmosphärischen Luft, sondern darinn nur für zufällig; auch kann ich mich nicht überzeugen, daß sie, wie Priestley glaubt, durch einen unbekannten Stoff darinn gebunden seyn, und durchs Phlogiston daraus abgeschieden, und gleichsam niedergeschlagen werden sollte, da die Erfahrung lehrt, daß in den phlogistischen Prozessen nur dann Luftsäure zum Vorschein kömmt, wenn diese einen Bestandtheil des dadurch zersetzten Körpers ausgemacht hatte; keinesweges aber immer, wie nach Priestley geschehen müßte.

§. 356.

§. 356.

Ausserdem befinden sich in der Luft unseres Dunstkreises noch mehrere fremdartige Stoffe theils aufgelöst, theils mechanisch darinn schwimmend, indem sie ein Auflösungsmittel für so unzählich viele Dämpfe, und das Behältniß wird, in welche diese wenigstens mechanisch aufsteigen. Aber, wenn man auch diese fremdartigen Theile und die Luftsäure abrechnet, so bleibt die gemeine Luft doch immer noch ein zusammengesetztes Wesen, aus Phlogiston und dephlogistisirter Luft, und ist deswegen nicht zu den Elementen zu zählen, zumal da auch die dephlogistisirte Luft noch die so große Menge der gebundenen Wärmematerie enthält (§. 329.).

§. 357.

Bey den so mannichfaltigen Zerlegungen der Körper, welche die Natur und die Kunst bewirkt, wodurch der Luftkreis immer verunreiniget, immer phlogistisirt und verdorben wird, müssen wir die Weisheit und Güte des Schöpfers bewundern, welche den Pflanzen, die so zahlreich auf der Oberfläche der Erde verbreitet sind, das Vermögen gab, die phlogistisirte Luft in reine umzuwandeln, und diese selbst auch aus sich darzustellen; welche dem auf der Erde so ausgebreiteten Wasser und vielen andern Körpern die Kraft ertheilte, die Luftsäure anzuziehen; welche aber auch dadurch, daß sie die atmosphärische Luft mit einem für die Thiere noch nicht tödtenden Antheil phlogistischer Luft versetzte, machte, daß jene für die Pflanzen heilsam bleibt, damit sie darinn vegetiren, und dadurch verhindern können, daß die Thiere durch ihr Athemhohlen, und andere leblose Körper durch ihre Zersetzung die Luft nicht endlich ganz irrespirabel machte. Die heißeste Gegenden der Erde sind deswegen auch von dieser gütigen Hand der Vorsehung mit diesem Reinigungsmittel vorzüglich und zu allen

Jahreszeiten versehen; da bey uns im Winter, und in den kalten Zonen der Erde durch die mindere Wärme weniger phlogistische Prozesse vorgehen können. Ein anderes Mittel zur Reinigung der Luft sind die Winde, die durch die Vermischung der Luft einer Gegend mit der andern, vorzüglich durch die hergeführte reinere Seeluft, eine mehr gleichförmige Reinigkeit der Landluft besorgen. Die Meynung, daß das Wasser ein Vermögen habe, die phlogistisirte Luft zu zersetzen und in dephlogistisirte zu verwandeln, gründet sich auf nicht ganz richtige Versuche, und erfordert noch weitere Bestätigung.

Von der verschiedenen Reinigkeit der Luft auf der See, auf hohen Gebürgen, auf dem Lande, in waldichten Gegenden, in großen und eng gebauten Städten, in morastigen Provinzen, in Stuben, in Schlafzimmern, in Gruben und Bergwerken, in Gefängnissen, in Kirchen, vorzüglich wenn sie, wie gewöhnlich, keinen Luftzug, und doch Begräbnißplätze, haben.

Wasser.

§. 358.

Ein anderer in der Natur ebenfalls sehr allgemein verbreiteter Stoff ist das **Wasser** (aqua, ▽), das im Zustande seiner Reinigkeit eine farbenlose, unschmackhafte, geruchlose, durchsichtige, unentzündliche Flüßigkeit darstellt, die sich nach Hrn. **Zimmermanns** und **Abichs** Versuchen allerdings zusammendrücken läßt, obgleich nur wenig und bey der Anwendung einer sehr starken Kraft.

§. 359.

Das Wasser gehört zu den schmelzbarsten Substanzen: nur bey einer Verminderung der freyen Wärmematerie oder bey einer Kälte von 32 Gr. nach Fahr. fängt

fängt es an fest oder zu Eis zu werden und zu gefrieren. Die Entstehung des Eises ist im Grunde eine Art von Krystallisation, und in der That nimmt das Wasser auch beym Gefrieren, unter den gehörigen Umständen, eine regelmäßige und krystallähnliche Gestalt an, so daß es nach Hrn. von Mairan aus Nädeln besteht, die sich unter Winkeln von 60 bis 120 Grad durchkreuzen. Von dieser bestimmten Gestalt, welche das Eis erhält, ist die starke Ausdehnung desselben während der Entstehung, und die verminderte spezifike Schwere herzuleiten. Durchs Gefrieren wird auch die Luft aus dem Wasser ausgeschieden, die manchmal zu besondern Erscheinungen im Eise Anlaß giebt. *) Im Wasser aufgelöste Salztheile erschweren oder verhindern das Gefrieren des Wassers; und schwache Salzlaugen können durch den Frost concentrirt werden, da nur mehrentheils das Wäßrichte gefriert.

*) S. Sage Analyse chimique et concordance de trois regnes. T. I. S. 78. 79. Fig. I. II.

§. 360.

Das Wasser ist in der Hitze flüchtig und kann auch von der Luft durch Hülfe der Wärme ganz aufgelöst werden. Wenn es in einem offenen Gefäße über das Feuer gebracht wird, so nimmt es nur einen bestimmten, und begränzten Grad von Hitze an, bey welchem es siedet. Diese Grade der Wärme, wobey das Wasser kocht, stehen nach Achards Versuchen, im geraden Verhältnisse der Verdünnung der Luft, welche die Oberfläche des Wassers berührt. Wenn das Wasser bis zum Kochen erhitzt wird, so erzeugen sich auf dem Boden des Gefäßes Blasen, die nach der Oberfläche des Wassers aufsteigen, und bey einer starken und schnellen Entwickelung das Aufwallen verursachen.

Diese Blasen zerspringen an der Oberfläche, wo sie die Luft berühren, und werden zu sichtbaren Dampf. Da bey einem lufthaltigen Wasser die Luft gleich anfangs ausgetrieben wird, so können beym fortgesetzten Sieden die Blasen wohl nicht von der darinn enthaltenen Luft entstehen.

Ueber das Verhältniß zwischen den Druck der Luft auf die Oberfläche der Flüßigkeiten, und den Grad der Wärme den sie beym Kochen annehmen; in Achards phys. und chem. Vers B. 1. S. 213 f.

§. 361.

Das Wasser ist auch vermögend, durch die Verbindung mit andern Körpern, in den Zustand der Festigkeit und der mehrern Feuerbeständigkeit überzugehen, wie das Krystallisationswasser einiger Salze zeigt, welches die Siedhitze aushält, ohne verflüchtiget zu werden. Sonst ist das Wasser ein Auflösungsmittel für eine sehr große Anzahl von Körpern. Für die Salze ist es das eigentliche Menstruum; und wenn es von einem Salze gesättiget worden ist, so kann es doch noch etwas von andern in sich aufzulösen vermögend seyn. Die Vermehrung des Umfanges des Wassers nach der Auflösung eines Salzes entspricht nicht immer dem Umfange des letztern. Die mit dem Wasser verbundene Salztheilen können durch die aneignende Verwandtschaft dasselbe nun zu einem fernern Auflösungsmittel für sehr viele andere, sonst darinn unauflösbare, Körper machen.

§. 362.

Daher kömmt es, daß in der Natur nur wenig Wasser zu finden ist, das nicht mit fremdartigen Dingen verbunden, oder das völlig rein seyn sollte. Zu den reinsten Wässern gehören die **atmosphärischen**, als **Schnee- Regen- Hagel- und Thauwasser**, wovon beson-

besonders die beyden erstern, wenn sie unter freyem Himmel in gläsernen Gefäßen bey nicht stürmischer Witterung reinlich aufgefangen werden, nachdem es schon eine Zeitlang geregnet oder geschneyet hat, schon zu mehrern chemischen Operationen gut angewendet werden können. Auf diese folgen die unschmackhaften **Quellwässer** und **Brunnenwässer**. Das Flußwasser, und die stehenden Gewässer sind gemeiniglich voll von allerley Unreinigkeiten, zum Theil auch sichtbarerweise. Die eigentlichen **Mineralischen Wässer** zeigen schon durch ihren Geschmack die damit verbundene fremdartigen Theile. Die Scheidung und Untersuchung derselben nach ihrer Beschaffenheit und Menge kann freylich hier noch nicht vorgetragen werden. Hieher kann man gewissermaßen auch die Salzsohlen und das Meerwasser rechnen.

Destillirung des Wassers.

§. 363.

Um zu genauen chemischen Versuchen sich noch reineres Wasser zu verschaffen, als wir irgendwo in der Natur antreffen, muß man das Wasser einer Destillation unterwerfen. Man wählt dazu die reinern atmosphärischen Wässer, als Schnee- oder Regenwasser, oder reines Brunnenwasser, und destillirt es aus einer reinen gläsernen Retorte im Sandbade, oder einer reinen kupfernen Blase mit zinnernen Helme und Röhre, bey einem mäßigen Feuer, wobey man die zuerst übergegangenen Antheile Wasser wegen der, vielleicht damit verbundenen, flüchtigen Theile, weggießt, und zum Ausspühlen der Vorlagen anwendet. Man endiget die Destillation, wenn ohngefähr zwey Drittel oder drey Viertel überdestillirt worden sind. Dieß **destillirte Wasser** (aqua destillata communis, ▽ ∂ta comm.) muß man

in reinen, mit destillirtem Wasser ausgespühlten, gläsernen Flaschen aufbewahren, die man aber nicht mit Kork zustopft, sondern mit Papier überdeckt. Das gewöhnliche destillirte Wasser ist inzwischen noch nicht vollkommen und absolut rein; da es mit der Zeit auch eine gewisse Verderbung erleidet, und dann von einigen gegenwirkenden Mitteln verändert wird, was reines Wasser nicht thun sollte.

(S. Weigels chemisch-mineral. Beob. Th. 1. S. 81.; und Westrumbs phys. chem. Abh. Heft 2. S. 207.)

§. 364.

So lange man bis jetzt noch kein Mittel kennt, um die im Wasser aufgelösten Salztheile durch einen Stoff so niederzuschlagen, daß das Wasser weiter keine auflösende Kraft darauf zeigt, (was vielleicht auch auf immer ein nie aufzulösendes Problem bleiben möchte,) so bleibt die Destillation noch das einzige Mittel, um das Meerwasser zum Gebrauch der Seefahrenden trinkbar zu machen und zu versüßen. Das Schwanken des Schiffes, der enge Raum auf demselben, die nöthige Ersparung der Feuermaterialien, und die Menge des zu brauchenden trinkbaren Wassers macht aber hier eigene Einrichtungen nothwendig, dergleichen Herr Poissonnier 1763 in Frankreich angab. Das bloße Filtriren ist, wie man leicht einsehen kann, zur Versüßung des Meerwassers keinesweges hinreichend. Das gefrorne Meerwasser ist von Salztheilen befreyet, und trinkbar; aber freylich nicht zu allen Jahreszeiten, und nur in den kältern Climaten, anzutreffen; und nach Hrn. Forsters Beobachtungen auch der Gesundheit nachtheilig, da es zur Erzeugung der Scropheln Gelegenheit geben soll.

§. 365.

§. 365.

Da das Wasser auch nach oft wiederhohlten und behutsam angestellten Destillationen, aus reinen gläsernen Gefäßen, immer etwas Erde absetzt und zurückläßt, wenn man es völlig abdunstet, so wollte man daraus schliessen, daß sich das Wasser selbst ganz in Erde verwandeln lasse. Schon einige ältere Philosophen, wie **Thales** von Milet, behaupteten die Entstehung der Erde aus dem Wasser; durch Versuche mit dem Wachsen der Pflanzen bloß vermittelst des Wassers, zumal des reinern, welche besonders **van Helmont**, **Boyle**, und **Eller** anstellten; durch Ausscheidung einer würklichen Erde bey wiederhohlter Destillation des Wassers, die **Borrichius**, **Boyle**, **Geofroy**, **Wallerius**, **Eller**, **Marggraf**, u. a. hervorbrachten; und endlich durch die Absetzung dieser Erde aus dem geriebenen Wasser, welche die beyden letztern Chemisten wahrnahmen, suchte man diese Meynung von der Verwandlung des Wassers in Erde zu bestätigen, welche aber von andern, wie schon von **Boerhave**, und nachher von **Pott** als eine unrichtige Folgerung aus obigen Versuchen angesehen wurde; bis endlich in den neuesten Zeiten Hr. **Lavoisier**, **Scheele**, **Fontana**, und Hr. **von Dalberg** durch Versuche darthaten, daß die beym Destilliren und beym Reiben des Wassers zum Vorschein gekommene Erde entweder aus dem Wasser ausgeschieden sey, oder von den gläsernen Gefäßen, worinn man die Destillation vornahm, herrührte. Die über das Wachsen der Pflanzen, im Wasser, angestellte Versuche, beweisen die Wasserverwandlung noch nicht, da das Wasser selbst, als Wasser, einen vorzüglichen Bestandtheil der Pflanzen ausmacht, und da die Pflanzen auch aus der Luft ihre Nahrung, und ihren Wachsthum zugleich mit erhalten, die allerley Theile an sie absetzen kann. Die

Ver-

Verwandlung des Wassers in Eis und die mehrere Festigkeit desselben in Salz-Krystallen beweist mir keinesweges die Möglichkeit seiner Verwandlung in Erde.

(S. Lavoisiers Abh. von der Beschaffenheit des Wassers und den Versuchen, durch welche man die Möglichkeit, seiner Verwandlung in Erde, hat beweisen wollen; in seinen Opusc. nach Hrn. Weigels Uebersetz. Th. II. S. 29 ff. wo man die mehresten hieher gehörigen Schriftsteller vom Hrn. W. angezeigt findet.)

Verwandlung des Wassers in Luft.

§. 366.

Die in der Luft chemisch aufgelösten wässerichten Theile, die Verwandlung des Wassers in Dampf und Dunst, gaben schon ältern Naturforschern und Chemisten zu der Meynung Anlaß, zu glauben, die Luft selbst sey auch aus dem Wasser entstanden, und, wie wir jetzt sagen würden, sey luftförmiges Wasser, Wasser im luftförmigen Zustande. Diese Vermuthung wurde noch mehr durch den Dampf der Aelopila bestätiget, der das glimmende Docht eines Lichtes wieder zur Flamme erwecken, und Kohlen im Glühen erhalten, und die Gluth verstärken kann. Was aber ehemals bloße Vermuthung war, scheint jetzt durch Thatsachen hinlänglich bewiesen zu seyn.

§. 367.

Denn Hr. Cavendish, und Hr. Watt in England, und nachher Hr. Lavoisier und de la Place in Frankreich machten die vermuthete Verwandlung des Wassers in Luft dadurch wahrscheinlich, daß sie aus einem Gemisch von dephlogistisirter und brennbarer Luft durchs Abbrennen in verschlossenen Gefäßen eine so beträchtliche Quantität Wasser erhielten, daß es ohnmöglich in den Luftarten bloß

bloß aufgelöst gewesen seyn könnte, da es mit dem Gewichte der angewandten Luftarten ohngefähr übereinstimmte.

§. 368.

Wenn man aber reines Wasser, dem man durchs Kochen alle Luft entzogen hat, aus einer Retorte im Sandbade destillirt, an welche man eine irdene Röhre angeküttet hat, die in der Mitte durch glühende Kohlen glühend gemacht ist, und deren unteres Ende unter dem Trichter der mit Wasser gefüllten Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats steckt, so daß die Dämpfe des siedenden Wassers durch die glühende Röhre gehen müssen, so verwandeln sie sich wirklich in eine luftförmige Flüßigkeit, die vom Wasser nicht verschluckt wird, sondern dasselbe vielmehr aus den Vorlagen austreibt, und permanent elastisch bleibt. Die ganze Menge, welche nach Abzug der in der Retorte und der Röhre enthaltenen Luft, aus dem Wasser zu erhalten ist, wenn gar keine Dämpfe verlohren gehen, habe ich bis jetzt nach eigenen Erfahrungen noch nicht bestimmen können, da die Röhren selbst in der Hitze immer viele Dämpfe durchdringen ließen.

§. 369.

Die hiebey erhaltene Luft zeigt sich als phlogistisirte Luft (§. 321.), die aber doch, nach meinen Versuchen wenigstens, mit etwas dephlogistisirten Luft vermischt ist, nur nicht mit so vieler, daß ein Licht darinn brennen kann. Es leidet wohl gar keinen Zweifel, daß sie bey diesen Versuchen erst ganz aus den Wasserdämpfen erzeugt wird, wenn sie in die glühende Stelle der Röhre kommen, und daß sie hier aus dem Zustande des Dampfes in die Stufe der permanent elastischen Luft übergehen. Nur sind die Chemisten nicht einig, woher hier gerade die phlogistische Luft entstehe.

§. 370.

Die mehresten, die sich mit diesem Gegenstande beschäftiget haben, folgern aus den angeführten (§. 367. 368.) Versuchen, daß das Wasser aus brennbarem Wesen, und der Grundlage der dephlogistisirten Luft bestehe, daß man aus Körpern, welche im Glühezustande ihr Wasser fahren lassen, dieß als dephlogistisirte Luft erhalte, weil jene das Phlogiston des Wassers anziehen, kurz daß durch eine Entbrennbarung (Dephlogistisirung) des Wassers in der Hitze dasselbe dephlogistisirte Luft liefere, für sich allein aber zur phlogistisirten Luft werden müsse, weil es Phlogiston enthalte. Sie schliessen also, daß auch das Wasser kein Element, sondern ein zusammengesetztes Wesen sey.

§. 371.

Ich muß gestehen, daß mir diese Folgerungen zu rasch und zu übereilt scheinen. Denn bey der Entstehung des Wassers beym Verbrennen aus dephlogistisirter und brennbarer Luft bleibt ja phlogistisirte Luft übrig, und das Phlogiston hilft also nicht das Wasser, sondern die phlogistisirte Luft bilden; bey der Bildung der phlogistisirten Luft aus Wasser in glühenden Röhren aber bringen wir erst das Phlogiston durch dieses Glühen selbst an die Luft. Ich glaube vielmehr mit Hrn. Achard, daß die dephlogistisirte Luft reines luftförmiges Wasser sey, welches durch die innige Verbindung mit vieler gebundenen Wärmematerie nicht in den Zustand eines Dampfes, sondern in den einer Luft gebracht worden ist, und durch die Entziehung seiner spezifischen Materie der Wärme wieder in den Zustand eines Dampfes und endlich einer tropfbaren Flüßigkeit zurückkehre. Hätte man nicht nöthig, die Wasserdämpfe, um ihnen die zum luftförmigen Zustande nöthige Menge der spezifischen Wärmematerie mitzutheilen, durch glühende Röhren

gehen

gehen zu lassen, so würde man gewiß auch daraus bloß dephlogistisirte Luft erhalten. Allein so, wie diese aus dem Wasser entstehet, bindet sie den freyen Stoff des Lichtes und der Wärme beym Glühen von neuem wieder zu Phlogiston, und so wird sie natürlicherweise phlogistisirte Luft. Doch ist aber etwas weniges dephlogistisirte Luft noch dabey, und dieß bestätiget meine Behauptung noch mehr. Daß endlich einige Stoffe, die eine starke Anziehung zum Phlogiston haben, durch die Entbindung des Wassers aus ihnen im Glühezustande, wie z. B. der Braunstein (§. 346.), u. a. noch anzuführende, nur dephlogistisirte Luft geben, dient auch mehr zum Beweise meines Satzes, als zur Widerlegung. Das Wasser möchte also wohl noch in der Reihe der Elemente stehen bleiben müssen.

S. Crell über die Erscheinung des Wassers nach der Verbrennung der entzündlichen und Feuerluft; und über verwandte Gegenstände; in den chem. Annalen. Jahr 1785. B. 1. S. 47. ff. Scheele neuere Bemerkungen über Luft und Feuer, und die Wassererzeugung, ebendas. S. 229. ff. S. 291. ff.; Achards Versuche, um die Umstände zu bestimmen, unter welchen Luft hervorgebracht wird, wenn man Wasser als Flüßigkeit oder als elastischen Dampf mit verschiedenen rothglühenden Körpern, in Berührung bringt; ebendas. S. 304. ff. S. 387. ff. S. 522. ff. Cavendish Versuche über die Luft und das daraus erfolgende Wasser, ebendas. S. 324. ff. Von Scopoli Briefe, ebendas. B. 2. S. 339. Westrumb chemischer Versuch über die Verwandlung des Wassers in Luft, ebendas. S. 499. Watt Gedanken über die Bestandtheile des Wassers und der dephlogistisirten Luft, ebendas. Jahr 1786. B. 1. S. 23 ff. S. 136 ff. Blagden Brief, ebendas. S. 58; Westrumb, auch ein Beytrag zur Chemie von Luft- und Wassererzeugungen; in den Beyträgen zu den chem. Annalen. B. 1. St. 4. S. 35.

§. 372.

Uebrigens läßt sich aus dem bisher vorgetragenen sehr gut die Bildung der luftförmigen Stoffe überhaupt einsehen. Ich kann mich nicht überzeugen, daß die Luftarten, welche man aus den Körpern entweder durch die Hitze, oder durchs Auflösen mit Säuren erhält, in einem comprimirten Zustande darinn befindlich gewesen seyn sollten, weswegen man sie auch fixirte Luft nannte; sondern ich behaupte vielmehr, daß sie als ein nicht luftiger Bestandtheil darinn zugegen waren, und durch die Verbindung mit dem Stoff der Hitze erst luftförmig wurden. Daß die Säuren eine große Menge der gebundenen Wärme haben, hat Crawford bewiesen; und diesemnach glaube ich auch, daß die Luftsäure durch eine doppelte Verwandtschaft bey dem Aufbrausen der milden Laugensalze und Kalkerden mit Säuren zum Vorschein gebracht wird. Die Laugensalztheile oder die reine Kalkerde zieht nämlich die Säure an, diese läßt ihre spezifike Wärme fahren, die aber von dem Stoff der Luftsäure wieder ergriffen wird, und diesen den luftförmigen Zustand ertheilt. Eben deswegen ist auch die Erhitzung so unbeträchtlich oder gar nicht da; die hingegen bey der Auflösung der ätzenden Laugensalze und Kalkerden in Säuren stark ist, weil hier kein Stoff der Luftsäure die freywerdende Wärmematerie binden kann. So entsteht ferner auch durch die Verbindung mit der Materie der Wärme aus dem Wasser Dampf, und durch eine noch innigere Verbindung mit einer größern Menge derselben dephlogistisirte Luft. Eis, Wasser, Wasserdampf, und dephlogistisirte Luft sind also einerley Stoff, nur in verschiedener Quantität mit dem gebundenen Stoff der Wärme vereiniget. Es läßt sich ferner hieraus einsehen, warum Verdampfung überhaupt Kälte bewirkt; warum die Entwickelung einer Luft immer den Stoff der Hitze

Hitze erfordert; warum der Uebergang einer Luftart zum Dampf mit Erwärmung verbunden ist; warum das siedende Wasser nur einen bestimmten Grad von Hitze anzunehmen fähig ist; woher die Blasen beym Kochen des Wassers kommen; warum diese Blasen nicht luftförmig an der atmosphärischen Luft bleiben; woher das Wasser so heftige Platzungen macht, wenn es jähling einem großen Grad von Hitze ausgesetzt wird, daß es nicht Zeit hat, sich allmählich in Dünste zu verwandeln; worinn der Unterschied zwischen palpabeler Flüßigkeit, Dampf und Luft beruhe. — Warum wird aber beym Verbrennen nicht alle dephlogistisirte Luft in Wasser verwandelt?

S. *Lavoisier* de la combinaison de la matiere du feu avec les fluides evaporables, et de la formation des fluides elastiques aëriformes; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris* 1777. S. 420.; und in seinen Werken, nach der Uebers. B. III. S. 110. Vom Wärmestoff, seiner Vertheilung, Bindung und Entbindung, vorzüglich beym Brennen der Körper. Eine Probeschrift von Fr. Xav. **Baader.** Wien und Leipz. 1786. 4. —

Vom Aëre mixtionis und porositatis; den erstern läugne ich schlechterdings. —

Dritter Abschnitt.

Leichtere Untersuchung der Körper des Gewächsreiches durch mäßige Wärme, in Rücksicht ihrer nähern Bestandtheile.

Pflanzenschleim und Gummi.

§. 373.

Wenn man verschiedene Körper aus dem Pflanzenreiche, oder gewisse Theile derselben, z. B. Graupen, Reiß, Eibischwurzel, Quittenkernen u. a. m. nach der gehörigen Zerstückung mit Wasser heiß übergießt, oder damit kocht, so erhält dasselbe eine gewisse Zähigkeit ohne erheblichen Geschmack. Man nennt die Substanz, die sich hiebey im Wasser auflöst, einen Schleim (mucilago), den man nach dem gelinden Abrauchen des klar abgegossenen oder durchgeseiheten Wassers trocken erhalten kann, da er einen durchsichtigen, unschmackhaften, geruchlosen, in der Wärme nicht zergehenden, zähen, im Wasser auflösbaren Körper vorstellt.

§. 374.

Dieser Pflanzenschleim macht einen vorzüglichen nähern Bestandtheil aller und jeder Pflanzen aus; nur läßt er sich wegen der Salztheile der Pflanzen, die vom Wasser zugleich mit aufgelöst werden, aus allen nicht so rein abscheiden und darstellen. Einige Theile von Pflanzen liefern ihn auch in größerer Menge und Reinigkeit als andere eben dieser Pflanzen; besonders findet

er

er sich in den Saamen, oder Wurzeln, manchmal auch in der Rinde, oder in Blättern am häufigsten. Der Schleim verschiedener Pflanzen oder ihrer Theile ist wesentlich nicht von einander verschieden, als in fremdartigen, ihm beygemischten andern Bestandtheilen, sondern im ganzen Pflanzenreiche von einerley Beschaffenheit, und Natur.

Hieher gehören noch: die Saamen aller Getraidearten, des Leines, des Bockshorn, des Flöhkrauts, die Rinde der Stechpalme, der Cassia lignea, der Simarouba, die Wurzeln von Salep und Orchis, das Mark verschiedener Palmen, wie der Sago, die Blätter der Gänsepappel, des Eibisch, der Leimschwamm (Peziza polymorpha) u. s. w.

§. 375.

Verschiedene Gewächse lassen entweder von selbst oder durch die gemachten Ritzen einen solchen Schleim hervordringen, der, an der Luft verhärtet, den Nahmen Gummi (🜄) führt. Es hat dasselbe die angeführten Eigenschaften des Schleimes (§. 373.), und es ist keine Ursach da, ein reines Gummi von einem reinen Schleime als verschieden zu betrachten. Fremdartige Stoffe theilen den Gummis, wie den Schleimen, Geschmack, Undurchsichtigkeit, und eine gelbe oder braune Farbe mit, die das reine Gummi nicht hat.

Hieher gehören: der Traganth vom Astragalus Tragacantha, das arabische Gummi von der Mimosa nilotica und das beste aus der M. Senegal, das innländische Gummi von Pflaumen- und Kirschbäumen, auch von Mandel- und Apricosenbäumen.

Harze und natürliche Balsame.

§. 376.

Von den Gummi und Schleimen der Pflanzen sind die Harze (resinae, 🜄) unterschieden, die ihnen

zwar äußerlich nicht unähnlich sehen, auch aus verschiedenen Pflanzen von selbst hervorquellen und an der Luft verhärten, sich aber dadurch von denselben unterscheiden, daß sie sich nicht in Wasser auflösen lassen, in der Wärme zergehen und flüßig werden, in der Flamme sich leicht entzünden, welches die Gummi's nicht thun, ob man sie gleich verbrennen kann; und sämmtlich einen stärkern oder geringern Geruch und Geschmack haben. Die noch nicht verhärteten, sondern noch flüßigen Harze führen den Nahmen der **natürlichen Balsame** (balsami naturales); sie verhärten mit der Zeit auch an der Luft, und man kann daher gewissermaßen sagen, daß die Harze eingedickte Balsame sind. Sie haben überhaupt einen noch stärkern Geruch als die Harze.

§. 377.

Die Harze machen einen nähern Bestandtheil mehrerer Theile der Gewächse aus, so daß auch hier wieder die verschiedenen Theile ein und eben derselben Pflanze das Harz in ungleicher Menge enthalten. Besonders trift man es in dem Holze, den Wurzeln und den Knospen mehrerer Gewächse am häufigsten und reinsten an, aus denen man es auch durch Kunst vermittelst des Ausschmelzens oder Auskochens mit Wasser, oder durch sein eigenthümliches Auflösungsmittel, den Weingeist, der das Gummi nicht auflösen kann, ausscheidet. Mehrere aus den Gewächsen von selbst hervorquellende Harze nennt man nach einem unrichtigen Sprachgebrauche Gummi's.

Zu den gebräuchlichsten Harzen gehört: das **Pech** aus einigen Nadelhölzern, wie aus der Tanne (Pin. picea), aus der Kiefer (P. sylv.) und aus der Fichte (P. abies); der **Mastix** von der Pistacia Lentiscus; der **Sandarac** vom Iuniperus communis; das **Gummi Elemi** von der Amyris elemifera; das **Takamahak** vom Populus balsamifera?; das

das **Benzoe** vom Croton benzoë; das **Gummi Anime** von der Hymenaea Courbaril in Brasilien; der **Kopal** vom Rhus Copallinum; das **Olibanum** vom Iuniperus Lycia; das **Guajac** vom Guajacum officinale; das **Drachenblut** vom Calamus Rotang, Dracaena Draco, und Pterocarpus Draco; das **Ladanum** vom Cystus Creticus; das *Kikekunemalo* von einem noch nicht bekannten Gewächse.

Beyspiele von flüßigen Harzen oder Balsamen geben: der **Terpenthin**, der gemeine von Tannen und Fichten, der **venedische** vom Pin. Larix, der cyprische vom Pist Terebinthus; der erstere giebt durchs Kochen mit Wasser das **Geigenharz** (Colophonium), das durchs Schmelzen bräunlich wird; der Vogelleim (Viscum aucuparium) von den Beeren des Viscum europaeum; der **Balsam von Mekka** oder **Gilead** (Opobalsamum liquidum) von der Amyris Opobalsamum; der **Balsam von Peru** aus einem noch unbekannten Baume des südlichen America; der **Canadische Balsam** vom Pinus balsamea; der **Copaivabalsam** von der Copaifera officinalis; der **Balsam von Tolu** von der Toluifera balsamum; der **flüßige Storax** (Storax liquida) von der Liquidambra styraciflua.

Gummiharze.

§. 378.

Aus verschiedenen Gewächsen schwitzen ferner von selbst Säfte aus, die gummicht und harzicht zugleich sind, und die man deswegen **Gummiharze, Schleimharze** (Gummi resinae) nennt. Sie haben das äußere Ansehen der Harze, sind aber kaum merklich, oder gar nicht, durchsichtig, und lösen sich so wenig im Wasser, als im Weingeist vollkommen auf. Das Verhältniß beyder Bestandtheile ist verschieden. Einige von den vorher angeführten Harzen könnten wegen des geringen gummichten Antheils auch hieher gerechnet werden. Man nennt sie ebenfalls auch wohl schlechtweg Gummi's.

Es gehören hieher: das Ammoniakgummi von einem noch nicht bekannten Gewächse; das Opoponax von der Pistocia Opoponax; das Scammoneum vom Convoluulus Scammonea; das Bdellium, die Myrrhe, beyde von noch nicht bekannten Pflanzen; das Sagapen, ebenfalls von einem unbekannten Gewächse; das Euphorbium von der Euphorbia Officinarum; das Galbanum vom Bubon Galbanum; die Gummigutte von der Cambogia Gutta; der stinkende Asand oder Teufelsdreck von der Ferula Asa foetida; das Epheuharz von der Hedera Helix; der Storax vom Styrax officinalis; das Carannagummi von einem unbekannten Baume; die Sarcocolla von der Penaea Sarcocolla,

Das Gummilack vom Croton Lacciferum gehört, seine färbende Theile ausgenommen, wohl mehr zu den Harzen.

Caouthouk.

§. 379.

Hieher gehört noch das, erst in neuern Zeiten bekannt gewordene, **Federharz, elastische Harz, Lederharz, Caouthouk** (Resina elastica). Es ist eine lederartige, sehr dehnbare, elastische, geruchlose Substanz, von einer gelben, braunen oder schwärzlichen Farbe, die erst als ein milchweißer Saft durch die in die Rinde gemachten Einschnitte eines östl. amerikanischen Baumes (Cecropia peltata?) herausquillt, und hernach an der Sonne austrocknet; woraus man Fläschen, Kugeln und andere Figuren formt. Das elastische Harz unterscheidet sich sowol von dem Gummi als vom Harze, und löst sich nicht im Wasser noch im Weingeiste auf. In der Hitze erweicht es sich, wie die Harze, und fließt endlich zu einer schwärzlichen Masse; nimmt aber nach dem Erkalten die Federkraft nicht wieder an. Es brennt auch an der Flamme eines Lichtes mit einer hellen Flamme. Hr. Tielebein hat ein ähnliches Harz aus der Mistel zu machen gelehrt.

Tielebein Vers. mit dem Mistelharze, in Crells neueste Entd. Th. VII. S. 58.

Ueber-

Uebergüsse und Abkochungen.

§. 380.

Vermittelst des Wassers lassen sich nicht nur die salzichten, sondern auch die schleimichten Theile aus den Pflanzen ausziehen (§. 62.) und absondern. Wenn man in dieser Absicht die Gewächse oder ihre Theile mit kochendem Wasser übergießt, das am besten in verschlossenen Gefäßen geschiehet und dann eine gehörige Zeitlang stehen läßt, so erhält man nach dem Durchseihen oder Abgiessen der Flüßigkeit einen Aufguß (Infusum); Andere Arten des Aufgusses sind das Einweichen (Maceratio), wo man die Pflanzen mit kaltem Wasser eine Zeitlang stehen läßt; und das eigentliche Digeriren derselben, da man kaltes Wasser aufgießt, und hernach das Gemenge in die Wärme stellt. Wenn man aber die Pflanzen mit dem Wasser kocht, so heißt die Ausziehung eine Abkochung (Decoctum, Apozema). Die letztere enthält weit mehr aufgelöste Theile, als die erstere Art der Ausziehung; allein dagegen haben die Aufgüsse auch zugleich einige flüchtige Theile der Pflanzen, die beym Abkochen verfliegen. Die ersten Aufgüsse und Abkochungen sind weit kräftiger als die nachherigen. Nicht immer sehen die Abkochungen klar und durchsichtig aus, wie sie es seyn müßten, wenn sie bloß die Salz- und schleimigten Theile der Pflanzen enthielten; vielmehr wirken diese als aneignende Verwandtschaftsmittel (§. 46.) und machen, daß sich auch harzigte Theile zugleich mit auflösen. Durch die zum erstenmale aus einer Pflanze gemachten Uebergüsse und Abkochungen werden nicht sogleich alle auflösbare Theile ausgezogen, sondern es muß, wenn dieß geschehen soll, die Arbeit mehr oder weniger mal wiederholt werden. Man macht übrigens noch Aufgüsse aus thierischen Stoffen, und wendet auch

wohl sonst andere, als wässerichte, Auflösungsmittel an, da denn auch freylich die ausgezogenen Bestandtheile von anderer Beschaffenheit sind.

Gummichte Extracte. Roob. Muße.

§. 381.

Wenn man die, aus den Pflanzen durch Uebergüsse oder Abkochungen mit Wasser ausgezogenen, Theile durch Abdampfen des Wässerichten bis zur Honigdicke bringt, oder wohl gar bis zur festen Consistenz, so erhält man ein wässerichtes oder gummichtes Extract (Extractum aquosum, gummosum). Der auszuziehende Körper wird dazu erst gehörig zerstückt, und das Aufgießen oder gewöhnlicher das Abkochen so lange wiederholt, als das Wasser noch Theile ausziehet. Doch verzögert zu vieles Wasser das Abrauchen unnöthigerweise. Der Rückstand wird hierauf gehörig ausgepreßt, und die heiß durchgeseihete oder klar abgegossene Flüßigkeit durch Setzen von den erdigten Theilen geschieden, nicht so gut durch Eyweiß abgeklärt (§. 39.); und dann in irdenen glasurten Töpfen und Pfannen oder in eisernen Kesseln gelinde abgeraucht, und wenn die Flüßigkeit dick zu werden anfängt, unter beständigem Umrühren mit einem eisernen oder hölzernen Spatel, bey gelinder Wärme, am besten im Wasserbade, um das Anbrennen zu verhüten, eingedickt. Kupferne Gefäße sollten hier schlechterdings untersagt werden, wenn man die Extracte zu Arzneyen oder zum innern Gebrauch verwendet.

§. 382.

Gute Extracte, durch Abkochungen bereitet, enthalten alles, was die Pflanzen an Substanzen besitzen, die im Wasser auflösbar sind; nur darf man freylich die flüchtigen Theile nicht darinn suchen. Ja bey einer zu starken

starken, beym Eindicken angewandten, Hitze können auch selbst einige festere Theile mit fortgerissen werden. Vermittelst der Aneignung sind auch wohl harzichte Theile darinn. Ein gutes Extract muß sich vollkommen im Wasser auflösen lassen, keinen erdigen Bodensatz geben, und nicht angebrannt seyn, wie die mehresten officinellen Extracte gewöhnlich sind. Die weichen Extracte sind in ihrer Wirksamkeit den festern vorzuziehn; diese halten sich aber länger.

§. 383.

Die ausgepreßten Säfte frischer, saftreicher Gewächse, welche vermittelst des Durchseihens oder durch die Ruhe von den gröbern Theilen, nicht so gut durch Abklären mit Eyweiß, gereinigt sind, geben durchs Eindicken ebenfalls Extracte, die aber gewöhnlich weit mehr harzigte Theile enthalten. Einige nennen sie **unnennbare Extracte** (extracta innominanda). Die eingedickte Säfte frischer Früchte heißen **Roob** (Rob, Roob, Rohub, Apochylisma), denen man zur mehrern Consistenz oder zur mehrern Annehmlichkeit gewöhnlich auch wohl noch etwas Zukker zuzusetzen pflegt. Im gemeinen leben nennt man sie unrecht Gelées. Die zerquetschten Früchte läßt man erst eine Zeitlang stehen, ehe man sie auspreßt, damit der Saft sich besser von den schleimigtfleischigten Theilen trenne.

Beyspiele von dergleichen zu Extracten eingedickten Säfte geben: Störks Extracte vom Schierling (Conium maculatum), vom Stechapfel (Datura Stramonium), vom Tollkraut (Atropa Belladonna), vom Eisenhüttlein (Aconitum Napellus), von der Küchenschelle u. a. m.; ingleichen das Süßholzsaft oder Lackritzensaft aus den Wurzeln der Glycirrhiza glabra.

Roob geben die Früchte des Saurauchs (Berberis vulgaris), die Attichkerne (Sambucus Ebulus), die Maulbeeren (Morus nigra), die schwarzen Johannisbeeren (Ribes nigrum),

die

die rothen Johannisbeeren (R. rubrum), die Himbeeren (Rubus Idaeus), die Hollunderbeeren (Sambucus nigra), die Kreutzbeeren (Rhamnus catharticus), der Kirschen (Prunus Cerasus).

§. 384.

Mit dem Roob haben die Muße (Pulpae) einige Aehnlichkeit, die man erhält, wenn man die fleischigten Früchte der Pflanzen mit Wasser oder für sich allein weich kocht, durch gröbere Leinwand, oder ein Haarsieb reibt, damit die härtern und häutigern Theile zurückbleiben, und alsdann unter beständigem Umrühren, wie die Extracte, eindickt. Sie enthalten freylich außer den salzigt-schleimichten, auch viele andere, gröbere Theile, und geben deswegen auch mit Wasser keine klare Auflösung.

Beyspiele geben: das Muß von den Früchten der Caßia, (Cassia fistula), der Quitten (Pyrus Cydonia), der Hagenbutten (Rosa canina), der Pflaumen (Prunus domestica), der Tamarinden (Tamarindus indica).

§. 385.

Zu den Extracten gehört noch: 1) die Aloe (Aloë), die man aus dem ausgepreßten Safte der Aloë perfoliatae verae in beyden Indien durchs Eindicken bereitet. Die aus dem abgeklärten Saft durch freywilliges Eindicken entstandene, heißt Succotrina; der durch die Hitze abgerauchte Saft giebt die hepatica, und der ungereinigte Saft die Caballina. Die Aloe enthält nach ihrer verschiedenen Reinigkeit außer den gummichten auch harzichte Theile in verschiedenem Verhältniß. 2) Die japanische Erde oder Catechu (Terra Japonica, Catechu), die in Ostindien aus den innern gefärbten Theilen des Holzes der Mimosa Cate und vielleicht auch anderer Arten und Gewächse durch Auskochen mit Wasser, Einkochen und Austrocknen gemacht wird.

3) Das

3) Das Saftgrün (Succus viridis) aus dem ausgepreßten Safte der ganz zeitigen Früchte des Rhamnus catharticus, den man auskocht und eindickt, und zur Erhöhung der Farbe beym Eindicken etwas gestossenen Alaun oder Pottasche zusetzt. 4) Das Opium, welches theils aus den aufgeritzten Fruchtkapseln des Papaver orientale und somniferum von selbst fließt und sich an der Luft und Sonne verhärtet, theils, wie das schlechtere, aus den ausgepreßten Saft und den Abkochungen derselben bereitet wird. Es hat gummichte und harzigte Theile zugleich in sich, die man durchs Ausziehen mit Wasser scheiden kann.

(S. Blumenbachs medizinische Bibl. B. 2. St. 1. S. 370.)

Die Bereitung der Schwämme zum Feueranzünden oder des Zunderschwammes (Boletus igniarius) beruhet ebenfalls darauf, daß man die gummichten Theile derselben, die das Anbrennen verhindern, mit Wasser ausziehet. Man kocht sie zu dem Ende damit, legt sie eine Zeitlang mit Asche schichtweise in einen Topf, trocknet sie, und klopft sie, um sie lockerer zu machen.

§. 386.

Weil bey einer sorglosen Bereitung der gewöhnlichen gummichten Extracte einige Theile leicht anbrennen, und vieles bey dem Abkochen aus den Gewächsen verfliegt, was würksam seyn kann, so hat der Graf de la Garaye eine andere Methode angegeben, diese Extracte zu verfertigen, welche darinn bestehet, daß man die zu Pulver gestoßenen trocknen, oder zerquetschten frischen Pflanzentheile in Töpfen mit kaltem oder lauem Wasser übergießt, und durch Quirlen mehrere Stunden lang, schnell und heftig herumbewegt, die Flüßigkeit durch Leinwand seihet, und auf flachen porzellänen Tellern im Dampfbade oder auf den Stubenöfen gelinde bis zur Trockniß eindickt. Es ist gewiß, daß

daß diese Extracte, die man fälschlich wesentliche Salze genannt hat, das nicht enthalten, was sie enthalten könnten; aber sie sind doch gewiß aus solchen Stoffen, deren medizinische Wirksamkeit hauptsächlich mit in flüchtigen Theilen beruhet, den Extracten vorzuziehen, welche man daraus durchs Abkochen bereitet.

Chymie hydraulique par M. L. C. D. L. G. à Paris 1745. 12. 1775. C. G. *Eschenbach* et C. G. *Kuehn* de extractis vegetabil. Garaganis. Lipf. 1779. 4.]

Mehl und dessen nähere Bestandtheile.

§. 387.

Die Saamen der Getreidearten geben durchs Zermalmen und Durchbeuteln das bekannte Mehl (farina), das sich auch aus einigen andern Theilen der Pflanzen, wie z. B. aus den Wurzeln der Gichtrübe, des Arons, den Cartoffeln, den Früchten der Roßkastanien, den gewöhnlichen Kastanien, den Bucheln, u. a. obwohl in geringerer Menge, und aus allen nicht so rein, und ohne gewisse andere Handgriffe, absondern läßt. Das Mehl vereinigt sich mit warmem Wasser völlig und läßt sich damit zu einer fast durchsichtigen Flüßigkeit verdünnen, oder zu einem Breye machen, der sehr viele Aehnlichkeit mit dem Pflanzenschleime hat.

§. 388.

Wenn man aber das Mehl mit kaltem Wasser erst zu einem festen Breye knetet, und diesen zwischen den Händen durch darauf fließendes kaltes Wasser so lange wäscht, bis das Spühlwasser nicht mehr milchigt und trübe, sondern klar und helle abfließt, so bleibt eine graue, zähe, elastische, weiche Masse übrig, die sich nicht im Wasser und Weingeiste auflösen läßt, in gelinder Wärme getrocknet, aufschwillt und Risse bekömmt, in stärkerer Wärme erhärtet und zu einer halbdurchsichti-

gen

gen hornartigen Materie austrocknet. Im kochenden Wasser gerinnt sie und verliert von ihrer Zähigkeit und Ausdehnbarkeit. In stärkerer Hitze verbrennt sie, unter einem Geruch des angebrannten Horns oder Tischerleims, und gehet im feuchten Zustande in der Wärme leicht in Fäulniß, unter einen eigenen urinösen Geruch, was weder die Schleime, noch die Harze thun. Von dem feuerbeständigen laugensalze wird sie in der Kälte nicht aufgelöst, sondern nur im Sieden. Man nennt diesen Bestandtheil des Mehles, den **klebrigen Theil**, **den Leim**, **die vegetabilisch-thierische Materie** (pars glutinosa, gluten, materia vegetabili-animalis farinae.)

§. 389.

Das zum Abwaschen des Mehls, nach der eben beschriebnen Art, gebrauchte kalte Wasser läßt, wenn es ruhig stehet, einen weißlichen Bodensatz fallen, die **Stärke**, das **Stärkmehl**, **Kraftmehl**, **Satzmehl** (amylum), das nach dem Trocknen unschmackhaft und geruchlos ist, im kalten Wasser sich nicht auflöst, wohl aber im warmen Wasser. Diese Auflösung gleicht gewissermaßen dem Schleime, und wird mit der Zeit zwar sauer, geht aber nicht, wie die thierisch-leimichte Materie, in Fäulniß.

§. 390.

Wenn das Wasser, aus welchem sich das Satzmehl abgeschieden hat (§. 389.), gelinde abgeraucht wird, ehe es noch sauer zu werden anfängt, so bleibt eine braungelbe, zähe, pechartige Materie zurück, welche einen schwachen zuckerartigen Geschmack besitzt, und der **schleimichtzuckerartige** Bestandtheil des Mehles (materia mucoso-sacharina farinae) genennt werden kann. Er löst sich in kaltem und heißem Wasser vollkommen auf.

§. 391.

§. 391.

Es erhellet hieraus (§. 388—390.), daß das Mehl der Getraidearten keinesweges gleichartig sey, sondern vielmehr aus drey verschiedenen Substanzen gemengt bestehe, die vereinigt sich im heißen Wasser auflösen (§. 387.), durch kaltes aber trennen lassen. Diese Bestandtheile sind in dem Mehle der verschiedenen Pflanzen, auch in verschiedener Menge befindlich. In dem Mehle der Getraidearten macht die Stärke den häufigsten Theil aus, und die leimichte Substanz selten mehr, als den dritten, selten weniger als den vierten Theil. Man kann die nährende Kraft des Mehles keinem dieser Bestandtheile allein zuschreiben; denn der leimichte Theil ist für sich allein unverdaulich und ungesund, und die Stärke läßt sich auch allein weder zum Brodtbacken anwenden, noch leicht und gut verdauen. Demohngeachtet muß man aber doch wohl aus andern Gründen die thierisch leimichte Materie als den am mehresten nährenden Stoff des Mehls für Thiere ansehen, wenn er mit den übrigen zusammen verbunden ist. Die Verbindung aller Theile des Mehles zusammen durch heißes Wasser (§. 387.) zu einem Breye, und durchs Austrocknen beym Backen zum Mehlkuchen oder ungesäuerten Brodte bleibt aber noch immer eine ungesunde Nahrung. Nur dann erst, wenn die Theile durch eine vor dem Backen vorhergehende innere Veränderung und Gährung vollkommen aufgeschlossen und innigst verbunden sind, geben sie das für so viele Menschen zur Nahrung dienende, schmackhafte, leichter zu verdauende Brodt, aus dem man nun die Theile des Mehles nicht mehr trennen kann. Die Untersuchungen über diese Theile des Mehles verdanken wir vorzüglich Hrn. Beccari, Kesselmayer, Sage, Rouelle, Parmentier, Macquer, Poulletier de la Salle, Sage, u. a.

S. *Beccari*

S. *Beccari* in den Comm. Bonon. T. I. P. I. S. 122. ff.; Kesselmayer *diss. de quorundam vegetabilium principio nutriente*, Argentor. 1759. 8.; Rouelle Erfahrungen über die Milch, den Milchzucker, das Mehl und andere vegetabilische Substanzen; aus dem Journal de Medicine (1771. T. XXXVI. S. 256.) übers. in Crells Beyträgen zu den chem. Annal. B. 1. St. 3. S. 77. ff.; *Parmentier Recherches sur les vegetaux nourrisans, qui dans le tems de disette peuvent remplacer les alimens ordinaires.* à Paris 1781. 8.; Macquer's Wörterbuch, Th. III. S. 445. ff.; Von Bochaute über den Ursprung und die Beschaffenheit des thierischen Stoffes; aus den Mém. de l'acad. à Bruxelles übers. in Crells chem. Annal. Jahr 1785. B. II. S. 522.; Sage *analyse et concordance des trois regnes*, V. I. S. 232.

§. 392.

Die vegetabilisch-thierische Materie des Getraidemehles findet sich sonst auch noch, obwohl in geringerer Menge, in dem Mehle verschiedener Wurzeln, in den Saamengehäusen, Stängeln und Blättern, wo sie aber mit den übrigen Bestandtheilen so innig verbunden ist, daß es einer Zerlegung in die entfernteren Bestandtheile bedarf, um jene Materie darzuthun. Die nährenden Gewächse geben nach Bochaute mehr davon, als andere. Die Indianischen Vogelnester haben sie in vorzüglicher Menge *) in sich. Aus einigen ausgepreßten Pflanzensäften, z. B. des Schierlinges, kann man sie nach Rouelle durch gelindes Auskochen ausscheiden, wo sie aber theils mit dem Satzmehle, theils mit dem färbenden Wesen verunreiniget ist.

*) Nach einer Untersuchung, die Hr. Provisor Lucae allhier darüber anstellte, und mir mittheilte. — Rouelle Beobachtungen über die grünfärbende Substanz in den Pflanzen, und über die kleisterartige vegetabilisch-thierische Materie in denselben; in Crells Beyträgen B. 1. St. 3. S. 87. ff.

§. 393.

Das Satzmehl (feculae) der Pflanzen, welches aus dem Wasser, mit welchem man verschiedene mehlichte Wurzeln zerrieben und kalt aufgegossen hat, oder aus den ausgepreßten Säften, durch die Ruhe erhalten wird, ist schon häufiger anzutreffen; ob es gleich auch wohl immer bey den letztern mit fremdartigen Theilen verunreiniget ist, besonders mit der leimichten oder färbenden Materie. Das Satzmehl aus Weitzen wird am reinsten und weißesten erhalten, wenn es nach einer vorhergegangnen sauren Gährung der Feuchtigkeit, in welcher sich selbiges setzen muß, gesammlet wird.

Wesentliche Pflanzensalze.

§. 394.

Schon der Geschmack vieler Pflanzen und ihrer Säfte zeigt, daß Salztheile in denselben zugegen seyn, und einen, oft beträchtlichen, nähern Bestandtheil ausmachen müssen. Wirklich lassen sich auch diese Salztheile aus manchen Pflanzen ganz rein abscheiden. Man hat ihnen den Nahmen der **wesentlichen Salze** (salia essentialia) gegeben, worunter man im weitläuftigern Sinne alle in den Pflanzen befindlichen Salze versteht, wenn sie auch einen entferntern Bestandtheil ausmachen; im engern aber nur diejenigen begreift, welche man aus den Pflanzen erhält, ohne diese durchs Feuer zu zerstören; welche nur einen nähern Bestandtheil derselben ausmachen und sonst auch in dem Mineralreiche nicht angetroffen werden. Von diesen ist hier eigentlich die Rede.

Sauer=

Sauerkleesalz.

§. 395.

Wenn man das frische Kraut des Sauerklees (Oxalis Acetosella L., O. corniculata L.) in einem hölzernen Mörser zerstößt, den Saft auspreßt, durch Durchseihen oder durch die Ruhe von den darinn schwimmenden Unreinigkeiten befreyet, nicht so gut mit Eyweiß klar kocht, bis zur dünnen Syrupsdicke abraucht, und an einen kühlen Ort, in gläsernen Flaschen, deren engen Hals man, um das Verderben zu verhüten, mit Baumöl anfüllt, hinstellt, so schiessen nach einigen Wochen Salzkrystalle an den Wänden des Glases an, welche das wesentliche Salz des Sauerklees, oder das Sauerkleesalz (sal acetosellae) sind, und von den noch anklebenden Unreinigkeiten durch abermaliges Auflösen im Wasser, Durchseihen, und Abrauchen zu einer abermaligen Krystallisirung, nach und nach gereinigt werden können, so daß sie völlig weiß werden.

§. 396.

Die Krystalle des Sauerkleesalzes sind klein, länglicht, vierseitig, und haben einen sehr sauren Geschmack, und zeigen sich auch gegen die gegenwürkenden Mittel (§. 205.) als eine Säure. Sie sind an der Luft beständig, im kalten Wasser schwerauflöslich; siedendes Wasser nimmt aber 1,422 davon in sich. Man verfertiget dieß Salz verkäuflich in Teutschland auf dem Harze, in Thüringen, und in Schwaben, am weißesten in der Schweiz. Nach Savary erhält man aus 50 Pf. der frischen Oxalis Acetosella nur 2½ Unze reines Salz.

F. P. *Savary* diss. de sale essentiali Acetosellae. Argent. 1773. 4.

Weinstein.

§. 397.

In völlig ausgegohrnen, besonders herben oder sauren Weinen, die lange genug gelegen haben, setzt sich an den Wänden des Gefäßes rings herum eine, aus untereinander zusammenhängenden Krystallen bestehende, ziemlich feste, Materie an, von einer rothen oder weißgrauen Farbe, je nachdem der Wein roth oder weiß war, woraus sie entstand, und zugleich mit den hefigten Theilen des Weines verunreinigt. Man nennt diese Materie **Weinstein** (tartarus, ♀).

§. 398.

Der Weinstein ist als ein unreines wesentliches Salz des Traubensaftes anzusehen. Er hat einen säuerlichen Geschmack, löst sich durch die Hitze im Wasser auf, und die Auflösung färbt die blauen Pflanzensäfte roth. Beym 50° Fahr. erfordert er zu seiner Auflösung 120 Theile Wasser, und von dieser Schwerauflöslichkeit rührt auch sein geringer eigenthümlicher Geschmack her. Vom siedenden Wasser braucht er nur 15 Theile zur Auflösung. Er läßt dabey eine unschmackhafte Erde fallen.

§. 399.

Von den anklebenden Unreinigkeiten und färbenden Theilen kann der Weinstein durch wiederhohltes Auflösen in vielem siedenden Wasser, Durchseihen, Abdunsten und Anschiessen befreyet werden, da er dann beym Erkalten zu kleinen, unregelmäßig gebildeten, Krystallen anschießt, welche **Weinsteinkrystalle** (crystalli tartari) genennt werden. Wenn man aber die beym Abrauchen der Flüßigkeit auf der Oberfläche entstehende Salzrinde beständig wegnimmt, so erhält man den

Wein-

Weinsteinrahm (cremor tartari), der von den vorigen natürlicherweise nur in dem Umfange der Krystalle verschieden ist, und sehr wohl mit ihnen den gemeinschaftlichen Namen des gereinigten Weinsteines führen könnte. Da die Reinigung des Weinsteines übrigens ziemlich beschwerlich und mühsam ist, so wendet man in der Chemie und in der Arzneykunst den verkäuflichen gereinigten Weinstein an, der bey Montpelier zu Calvißon und Aniane unter dem Zusatze einer magern Thonerde, und zu Venedig mit Eyweiß und etwas Asche, im Großen fabrikmäßig bereitet wird; nur muß man beym Gebrauch dahin sehen, daß er nicht mit Kupfer verunreiniget ist. Der gereinigte Weinstein löst sich übrigens nach **Spielmann** beym 50 Gr. Fahr. nur in 160 Theilen Wasser auf; vom siedenden braucht er nach **Wenzel** 13,913 Theile. Die Krystalle sind an der Luft beständig. Die verkäuflichen sind aber gewöhnlich oben auf etwas pulvericht.

Maniere de préparer, de dépurer et de blanchir le cristal de Tartre par Mr. Fizes; in den Mém. de l'acad. roy. des sc. 1725. S. 346., übers. in Crells neuen chem. Archiv. B. 2. S. 219. ff. — **Desmarest Verfahren der Venetianer bey der Reinigung der Weinsteinkrystalle, die unter dem Nahmen des** *Cremor tartari* **bekannt sind; aus Roziers** observat. sur la phys. (B. I. Th. I. Jul. 1771. S. 211. ff.) übers. in Crells chem. Journal Th. VI. S. 138. — Zubereitung und Reinigung der Weinsteinkrystallen; in Demachy's Laborant im Großen, B. 2. S. 340. ff.

Andere saure Pflanzensäfte.

§. 400.

Sonst giebt es noch eine beträchtliche Menge Pflanzen, deren saurer oder säuerlichsüßer Geschmack uns auf das Daseyn freyer saurer Salztheile schliessen läßt, deren

Säfte auch zum Theil ein festes saures wesentliches Salz aus sich ausscheiden lassen, wie der Sauerrampf (Rumex acetosa L.), die Beeren des Saurauchs (Berberis vulgaris L.), die Früchte der Tamarinden (Tamarindus indica L.), die Beeren des Gerberbaums (Rhus coriaria L.); zum Theil aber für sich allein nicht, wenigstens nicht ohne Beyhülfe anderer zerlegender Körper, zum Anschiessen zu bringen sind, wie der Citronensaft (Succus citri), der saure Saft von Johannisbeeren, Aepfeln, Birnen, Kirschen, Himbeeren, Pflaumen, Stachelbeeren, u. s. w. Beygemischte andere ungleichartige Theile bringen hier die verschiedenen Abstuffungen der Pflanzensäuren, ihren verschiedenen Geschmack und ihre verschiedenen Verhältnisse zu Wege; und nach der Abscheidung jener möchten sowohl die festen, als flüßigen wesentlichen Sauersalze der Pflanzen vielleicht auf einerley Säure zurückzubringen seyn, die gleichsam die allgemeine Säure des Pflanzenreichs zu nennen wäre.

Süße wesentliche Salze. Zucker.

§. 401.

Aus verschiedenen andern süß schmeckenden Pflanzen kann man hingegen ein festes süßes wesentliches Salz erhalten, das den Nahmen des Zuckers (saccharum, ⊛) führt. Unser gewöhnlicher gemeiner Zucker wird auf einigen westindischen Inseln aus dem ausgepreßten Safte des Zuckerrohres (saccharum officinarum, L.), wie ein anderes wesentliches Salz (§. 395.) gezogen, nur daß die Gährung, worinn der Zuckersaft so leicht gehet, nöthig macht, den Zucker nicht durch eine Krystallisirung, sondern durch eine Art von Eindickung und Gerinnung aus dem Saft zu erhalten.

§. 402.

§. 402.

Der ausgepreßte Saft des Zuckerrohres wird nämlich in kupfernen Kesseln mit einem Zusatz von Kalkwasser und Aschenlauge gesotten, abgeschäumt, und abgeraucht. Bey dem Erkalten gerinnt der Zucker, was man in einigen Pflanzungen durch zugesetztes Decoct des eyrunden Arons (Arum ovatum L.) befördert. Die flüßigbleibende Mutterlauge (**Melaße**) muß von den fest geronnenen Theilen abtröpfeln, der aber selbst noch mit schleimigten Theilen verunreiniget und bräunlich gefärbt ist, und unter dem Nahmen des **rohen Zuckers**, der **Caßonade**, **Maskovade**, **Moskovade**, des **Puderzuckers** oder **Thomaszuckers** (saccharum crudum, thomanum, farinaceum) nach Europa geschickt und raffinirt oder auch krystallisirt wird.

§. 403.

Diese Reinigung (**Raffinirung**) des Zuckers geschiehet dadurch, daß man den rohen Zucker von Neuem in kupfernen Kesseln mit Kalkwasser siedet, mit Rindsblut, oder Eyweiß abschäumt, durch wollene Tücher seihet, in den Klärkessel zum Abrauchen bringt, wobey man das Aufwallen durch etwas zugesetzte Butter mäßigt, hierauf den garen flüßigen Sud des Zuckers wieder in die Kühlpfanne, und nach gehörigem Abkühlen in die, mit Zuckerwasser durchnetzte, thönerne, unglasurte, kegelförmige Zuckerformen bringt, deren untere Oefnung verstopft ist. Nach vorsichtigen Umrühren und Abkühlen gerinnt der Zucker, da man dann die untere Oefnung der Form aufmacht, aus welcher der flüßige Syrup (Saccharum liquidum, Syrupus saccharinus), der nicht gerinnen will, abtröpfelt.

§. 404.

Um nun den, in den Formen befindlichen, **Hutzucker**, der durch jene Arbeit, die mit vieler Genauigkeit und Vorsicht verrichtet werden muß, gleichsam in kleine, unförmliche, untereinander zusammenhängende Krystalle verwandelt worden ist, vollends von allen färbenden, schleimichten, Unreinigkeit zu befreyen, wird der breitere Theil der Hüte mit einer trocknen, gesiebten, eisenfreyen, magern Thonerde bedeckt, die mit etwas Wasser angefeuchtet worden ist; da dann das Wasser langsam in den Zucker eindringt, jene färbende Theile auflöst, und wegnimmt. Man wiederholt dieß so oft, bis der Zucker die erforderliche Weiße hat. Die aus den Formen genommene Zuckerhüte werden nachher in luftigen und geheitzten Zimmern getrocknet. Der Hutzucker führt nach seiner verschiedenen Reinigkeit verschiedene Nahmen, als **Lumpenzucker** (saccharum miscellaneum), **Meliszucker** (s. melissaeum, melitense), **Rafinade** (s. raffinatum), **Maderazucker** (s. maderense), **Canarienzucker** (s. Canariense). Je mehr der Zucker aber gereiniget ist, desto mehr verliert er von seiner Süßigkeit.

S. L'art de raffiner le sucre, par Mr. *du Hamel du Monceau*, à Paris 1764. fol. Beckmanns Technologie S. 378.

Von der Nothwendigkeit des zugesetzten Kalkwassers beym Raffiniren des Zuckers. —

Der Syrup entstehet bey der Raffinirung zum Theil erst aus dem rohen Zucker durch eine Zersetzung bey zu starker Hitze. (S. *Sage* analyse et concordance des trois regnes. V. I. S. 169.)

§. 405.

Gut gereinigter Hutzucker muß trocken, fest, klingend, etwas durchsichtig, ganz weiß, und feinkörnicht seyn, und sich vollkommen und klar im Wasser auflösen

lassen.

lassen. Die Auflösung muß vom Laugensalze nicht getrübt werden. Einige wenige Kalktheilchen sind indessen doch im Zucker enthalten. Sonst ist der Zucker im Wasser sehr auflösbar. Beym 50° Fahr. erfordert er nur 1,333 Theile. Er läßt sich auch durch Abkühlen krystallisiren, und hierauf gründet sich das Verfahren, den Candiszucker, oder Zuckerkand (saccharum candum), zu verfertigen.

Untersuchung, in wie fern Kalkerde in den Zucker eingehe; von Pet Jac. Hielm; in den neuen schwed. Abh. vom J. 1783. T. IV., übers. in Crells chem. Annal. Jahr 1785. B. 1. S. 467.

§. 406.

Der geläuterte, aber nicht stark eingekochte, Zucker wird zu dem Ende in den Zuckerraffinerien in besondere kupferne oder messingene Krystallisirgefäße gefüllt, die rund herum mit kleinen Löchern durchbohrt sind, durch welche man Fäden gezogen, und die man von außen mit Papier beklebt hat. Nachdem die Feuchtigkeit einige Tage lang abgekühlt hat, so muß sie in der stark geheitzten Darrstube ruhig stehen, da sich der Zucker an die Fäden anlegt und krystallisirt, wovon man den Syrup gehörig abtröpfeln läßt. Nach Beschaffenheit des gebrauchten Zuckers ist der Candiszucker braun, gelb, oder weiß. Die Krystalle des Zuckers sind gewöhnlich Octaëdra, die an ihrer Basis abgestumpft sind, oder vierseitige Prismata, die sich in vierseitige Pyramiden a), oder in zweyseitige Endspitzen endigen; oder sechsseitige Prismata mit zweyseitigen Endspitzen b). Reiner Candiszucker ist an der Luft beständig. Zur Beförderung der Krystallisirung des Zuckers muß er von den schleimigten Theilen gehörig befreyet, die Auflösung nicht zu dick, und die Wärme beym Anschiessen nicht zu stark seyn.

 a) S.

a) S. *Sage* analyse et concordance. V. I. S. 169.
b) Rome Delisle Crystallographie. erste Edit. Taf. III. fig. II. 2.

§. 407.

Der zuckerartige Bestandtheil ist in dem ganzen Pflanzenreiche verbreitet. Alle süß schmeckenden Früchte und Pflanzen haben ihn in sich; nur daß wegen der übrigen schleimichten und ausziehbaren Theile der Zucker sich nach dem gewöhnlichen Verfahren nicht aus allen rein, und noch weniger vortheilhaft ausscheiden läßt. Wirklich liefert auch der, im Frühjahr durch gemachte Einschnitte herausquellende, Saft des **Zuckerahorns** (Acer saccharinum L.), des **Masholders** (Acer campestre), der **Birke** (Betula alba), durchs Einkochen und läutern einen wahren Zucker.*) Die Indianer bereiten einen Zucker (Tabaxir) aus dem Mark des **Bambusrohr** (Arundo Bambos), die Aegypter aus den Schoten des **Johannisbrod** (Ceratonia Siliqua) a). **Marggraf** b) schied ihn aus den **Pastinakwurzeln** (Pastinaca sativa), aus den **Zuckerwurzeln** (Sium sisarum), aus den Wurzeln der **weißen** und **rothen Bete** (Beta cicla), aus den **Möhren** (Daucus Carota); **Gleditsch** c) aus den Blättern verschiedener **Kohlarten**, **Gerhard** d) aus den **Rosinen**. Und so liefern ihn auch noch die Asclepias syriaca, der **falsche Bärlappen** (Heraclium sphondylium), die Cocos nucifera, Agaue americana, Fuous saccharinus, die **Feigen** (Ficus Carica), Juglans alba, Zea Mays, die Wurzeln der **Petersilie** (Apium Petroselinum) u. a. m.

*) Kalm in den schw. Abh. 1751. S. 149., und in Crells n. chem. Arch. Th. V. S. 89.

a) *Sage* a. a. O. S. 166,
b) Chymische Schriften, Th. II. S. 70.
c) Materia medica. Berlin 1771. S. 224.
d) Ebendas. S. 225.

§. 408.

§. 408.

Der Zucker zergeht in der Hitze schon in sehr wenigem Wasser, und hierauf gründet sich das Kochen desselben bis zum **Faden ziehen**, bis zum Fluge, bis zum **Bruche**, die Verfertigung des Gerstenzuckers (Saccharum tabulatum), des **Penidzuckers** (Saccharum penidium), der **Morsellen** (morsuli). Er schmelzt auch für sich allein in der Hitze, freylich mit anfangender Zerstörung seiner Mischung, und verbrennt endlich ganz.

§. 409.

Zu den süßen wesentlichen Salzen, oder zu den zuckerartigen Stoffen des Pflanzenreiches gehört noch: die **Manna**, welche gleichsam einen natürlich gewachsenen, wiewohl unreinen, Zucker vorstellt, und aus verschiedenen Eschenarten, besonders dem Fraxinus Ornus, entweder von selbst oder durch gemachte Einschnitte ausschwitzt; und der **Honig** (mel) der von den Bienen aus den in den Honigbehältern der Pflanzen enthaltenen süßen Blumensäften gesammlet wird.

§. 410.

Der Zucker, als Salz betrachtet, hat zwar weder die Eigenschaften einer Säure, noch eines Laugensalzes, noch die Bestandtheile eines Neutral- oder Mittelsalzes; allein seine im Folgenden vorzutragende Zerlegung zeigt allerdings, daß er eine Säure sey, die nur durch das Phlogiston abgestumpft ist; so wie wir uns in der Folge noch mehr überzeugen werden, daß Süßigkeit überhaupt von der Verbindung einer Säure mit Brennbaren herrühre, und daß zwischen Schleim und Zucker auch kein so großer Unterschied in Absicht ihrer Mischung sey.

Zusam-

Zusammenziehender Stoff.

§. 410.

Viele Pflanzen oder ihre Theile haben einen **zusammenziehenden** (styptischen, adstringirenden) Geschmack, und äußern auch eine zusammenziehende Wirkung auf die thierische Faser. Besonders aber characterisiren sie sich dadurch, daß sie die damit digerirte Auflösung des Eisenvitriols im Wasser schwarz niederschlagen. Der zusammenziehende Stoff läßt sich mit Wasser vollkommen ausziehen, und sowohl der Aufguß, als die Abkochung haben jene erwähnten Eigenschaften, und die Wirkung, mit der Auflösung des Eisens in einer Säure schwarze Dinte hervorzubringen. Es gehören hieher: die Rinde der mehresten Bäume, besonders der **Eiche** (Quercus robur), der **China** (Cinchona officinalis), die **Granatäpfelschaalen** (Punica Granatum), der **Schmack** (Rhus coriaria und Cotinus), das **Blauholz** (Haematoxylum Campechianum), das **Brasilienholz** (Caesalpinia Sappan), der **Thee** (Thea bohea und viridis), und die **Galläpfel**. Der zusammenziehende Stoff ist in den mehresten Gewächsen mit dem färbenden, und auch dem schleimichten Wesen verbunden, und wird mit diesen zugleich ausgezogen, und ist auch bey vielen wäßrigen Extracten (§. 383.)

§. 411.

Aus den auserlesenen, ächten Galläpfeln läßt sich der zusammenziehende Stoff am reinsten erhalten, wenn sie nach dem Zerstücken mit kaltem destillirten Wasser übergossen und kalt digerirt werden, der Aufguß alsdann filtrirt, und bey mäßiger Wärme bis zur Trocknis abgeraucht wird. Das Rückbleibsel wird aufs neue in destillirtem Wasser aufgelöst, damit sich der harzige Theil absondere.

§. 412.

Dieß zusammenziehende Wesen löst sich nicht nur im Wasser, sondern auch im Weingeiste auf. Der Geschmack und die Auflösbarkeit im Wasser sprechen allerdings für die salzigte Beschaffenheit desselben. Allein bis jetzt ist man noch nicht so glücklich gewesen, dieß Salz von allem Extractivstoff und harzigtem Wesen befreyet darzustellen, daß man die eigenthümliche Natur und den Unterschied desselben von andern Salzen hätte gehörig ins Licht setzen können.

Ueber die Säure der Galläpfel, als einen Bestandtheil der Dinte, von Piepenbring; in Crells chem. Annalen. 1786. B. 1. S. 50.

Färbende Materie. Pigmente.

§. 413.

Sehr viele Gewächse und ihre Theile geben dem Wasser, welches man zu ihrer Ausziehung beym Aufgiessen oder beym Abkochen anwendet eine Farbe, die ihm ein reiner Schleim (§. 373.), und ein wesentliches Salz keinesweges mittheilt. Man nennt diesen auszugartigen Stoff der Gewächse, welcher dem dazu angewendeten Wasser eine Farbe mittheilt, den **Färbestoff**, die **färbende Materie, das Pigment** (materia colorans, tingens, pigmentum), um es so von der Empfindung der Farbe zu unterscheiden, von der es, wie die Ursach von der Wirkung, verschieden ist. Die Kunst, die verschiedenen Pigmente der Pflanzen nicht nur, sondern auch anderer thierischer und mineralischer Körper, auf die Zeuge gehörig zu bringen, ist ein eigener Zweig der angewandten Chemie, (die **Färbekunst**) und in ihrer richtigen Ausübung ganz von chemischen Grundsätzen abhängend.

§. 414.

§. 414.

Da aber die Farben selbst nichts materielles sind, sondern nur einen bestimmten Zustand der Oberfläche eines Körpers voraussetzen, vermöge welcher die freye Lichtmaterie unter einen besondern Winkel in unser Auge zurückgeworfen wird, und auf der Netzhaut die Empfindung macht, welche wir **Farbe** (colorem) nennen; so haben wir auch nicht nöthig, ein eigenes **färbendes Principium** anzunehmen, das die materielle Ursach der Farben wäre. Die Pigmente der Pflanzen sind also auch keine eigenthümliche auszugartige Materie von besonderer Natur, sondern nur in dem Zustande daß sie im Lichte eine bestimmte Farbe hervorbringen. Dieser Zustand hängt von ihrer Mischung ab, und kann daher auch, wie diese, auf mannichfaltige Art abgeändert werden; und in so fern ist auch das Phlogiston an der Farbe der Körper schuld, da es durch seinen Beytritt oder durch seine Entweichung oder durch seine verschiedene Menge die Mischung der Körper abändert. Es ist aber nicht mit mehrerm Rechte die materielle Ursach der Farben zu nennen, als ein anderer Bestandtheil, welcher zu einer bestimmten Mischung des gefärbten Körpers gehört.

§. 415.

Die färbenden Theile oder Pigmente der Pflanzen, welche sich durch Wasser ausgezogen in den **Färbebrühen** oder der **Flotte**, befinden, dringen nun in die Oberfläche oder in die Substanz der zu färbenden Zeuge ein, bey welchen man wohl eine Anziehungskraft zu dem Pigmente selbst annehmen kann, die größer ist, als die, welche das zum Ausziehen gebrauchte Wasser dagegen hat. Zu dem Ende müssen die Zeuge auch vorher von aller anklebenden Unreinigkeit, welche die Annahme der

Farbe verhindern, gereinigt, und ihre Zwischenräume mehr aufgeschlossen werden.

§. 416.

Die unterschiedenen Pigmente der Pflanzen selbst sind von verschiedener Art und Beschaffenheit, und auch in den verschiedenen Theilen einer Pflanze nicht von einerley Farbe und Natur. 1) Bloß gummichte und schleimichtsalzigte lassen sich leicht durch Wasser ausziehen, womit man sie kocht oder infundirt. Die in dieser Färbebrühe gefärbten Zeuge müssen aber beym Waschen nothwendigerweise die Farbe leicht wieder verlieren, eben weil das Pigment gummicht ist. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß man diese Farben durch verschiedene Salze haltbarer machen kann, womit man die Zeuge vorher beitzt, oder auch wohl in die Färbebrühe selbst bringt. Das Pigment wird dadurch niedergeschlagen und in seiner Natur so verändert, daß es nun in dem Zeuge der auflösenden Kraft des Wassers mehr oder weniger Widerstand leisten kann; zugleich werden dadurch auch noch mancherley höhere oder dunkelere Schattirungen hervorgebracht. Die Vegetabilien, deren Pigmente hieher gehören, theilen dem Wasser die Farbe leicht mit, und geben klare Ausziehungen (**wässerigte Tincturen,** Tincturae aquosae).

Folgende Pflanzen können hieher gerechnet werden:

Zur rothen Farbe: der **Krapp** und **Färberröthe** (Rubia tinctorum), der **Fernambuk**, und die weniger gebräuchliche: **Steinflechte** (Lichen saxatilis), **Johanniskrautsblüte** (Hypericum perforatum), **Dosten** (Origanum vulgare), **Färberochsenzunge W.** (Anchusa tinctoria), **rothe Rüben** (Beta rubra), die **Wurzeln der wilden Röthe** (Asperula tinctoria), u. a.

Zur gelben Farbe: der **Wau** (Reseda luteola), die **Scharte** (Serratula tinctoria), der **Ginster** (Genista tinctoria), **Bockshornsaamen** (Trigonella Foenum graecum),

Gelbe

Gelbholz (Morus tinctoria), die Curcumawurzel (Curcuma longa), die Avignonkörner (Rhamnus infectorius), die Rhabarber (Rheum palmatum), die gelbe Färberchamille (Anthemis tinctoria), der Saffran (Crocus sativus), die Zwiebelschaalen (Allium cepa), der Safflor (Carthamus tinctorius).

Zur blauen Farbe: das Blauholz (Haematoxylum Campechianum), die Attichbeeren (Sambucus ebulus), die Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus), die Hartriegelbeeren (Ligustrum vulgare), der Isländische Storchschnabel (Geranium sylvaticum), u. dgl.

Säuren und Laugensalze ändern alle diese Farben und bringen mancherley höhere oder niedrige Schattirungen, oft auch ganz andere Farben hervor, die auch durch die Zusammensetzung der Hauptfarben entstehen.

Mehrere hieher gehörige Pigmente sind allerdings nicht rein gummicht, allein der harzichte Theil derselben ist doch vermittelst des gummichten im Wasser ausziehbar. Beym Saffran löst sich das Pigment sowohl im Wasser, als Weingeist auf.

§. 417.

Unter den Salzen, die zu den Beitzen (§. 416.) am häufigsten angewendet werden, gehört der Alaun, obgleich auch noch mehrere, unten vorkommende, Salze, so wie auch zusammenziehende Gewächse (§. 410.), mit Nutzen angewendet werden können, wie besonders Hr. Scheffer, Macquer, Pörner, und Sieffert durch ihre Untersuchungen erwiesen haben. Diejenigen Farben überhaupt, welche so dauerhaft sind, daß sie im Waschen, an der Luft und im Sonnenscheine nicht oder fast gar nicht verschießen, heißen ächte Farben, die den Gegenstand der Schönfärberey ausmachen; unächte hingegen werden solche Farben genannt, die der Wirkung der Luft, des Sonnenscheins und des Wassers nicht widerstehen, sondern verändert werden, erbleichen oder gar verschwinden, und in der Schlechtfärberey auf die Zeuge gebracht werden.

S. Schef-

S. Scheffers chemische Vorlesungen, S. 630—727. Macquers neuer chemischer Versuch, wie man der Seide, vermittelst der Cochenille eine lebhafte rothe Farbe geben, und sie mit vielen andern schönern und festen Farben, als bisher versehen soll. Leipzig 1779. 8., und dessen chemisches Wörterb. Th. II. S. 151. ff. Pörners oben (S. 13.) angef. Schriften von der Färbekunst. A. M. Sieffert Versuche mit einheimischen Farbematerien zum Nutzen der Färberey. Altenb. 1775. 8.; ingleichen Hellots oben (S. 24.) angeführte Schrift.

§. 418.

2) Eine andere Art von Pigment der Pflanze, theilt zwar der durch Abkochung mit Wasser gemachten Färbebrühe eine Farbe mit, allein die Ausziehung wird nicht durchsichtig und klar, sondern trübt sich bald, und giebt mit der Zeit einen Bodensatz. Die in diese Färbebrühen getauchte Zeuge nehmen die Farbe, auch schon ohne Vorbereitung und Beitzung, an, und entziehen sie der Brühe, ohne daß sie das Wasser allein aus dem Zeuge hernach wieder ausziehen könnte. Es leitet dieß auf die Vermuthung, daß hier das Pigment schleimicht-harzigt, oder schleimicht mit erdigten und harzichten Theilen, oder mit der thierisch-vegetabilischen Materie verbunden sey; daß das Wasser vermöge des Schleims und Salzes der Pflanzen das Pigment auflöse; und das sich hernach der im Wasser unauflösbare harzichte oder erdigt-harzichte und leimigte Theil an das Zeug hänge, und die festere Farbe hervorbringe. Mehrentheils ist es auch mit dem zusammenziehenden Stoff verbunden.

Es gehören hieher die Galläpfel, die grünen Nußschaalen, die Wurzeln vom Nußbaum (Juglans regia), der Schmack (Sumach coriaria, und Cotinus), die Erlenrinde (Betula Alnus), die Tormentillwurzel (Tormentilla erecta), das rothe Sandelholz (Pterocarpus santalinus), die sämtlich eine ächte braungelbe oder braune Farbe geben, und auch andern Farben mehrentheils zum Grunde dienen.

§. 419.

Endlich 3) ist das Pigment einiger Pflanzentheile durch Wasser gar nicht ausziehbar oder darinn aufzulösen, selbst nicht vermöge der übrigen schleimichten und salzichten Theile in der Pflanze. Es ist vielmehr harzicht, oft auch wohl, wie ich glaube, mit der thierischen vegetabilischen Materie so häufig verbunden, daß das Wasser keine auflösende Kräfte darauf äußern kann. Die hieher gehörigen Körper, ob sie gleich selbst viele Farbe zeigen, geben mit Wasser gar keine oder falsche Färbebrühen, und erfordern bey ihrer Anwendung dazu ein salzichtes, alkalisches Auflösungsmittel, oder die Zersetzung durch eine innere Gährung. Sie färben mehrentheils fest und dauerhaft.

Es gehören hieher der Waid (Isatis tinctoria), der Indig (von der Indigofera tinctoria), zur blauen Farbe; die Orseille (Lichen roccella), die Perelle (Lichen parellus), zur violetten Farbe und verschiedenen Abstuffungen derselben; der Orlean (von der bixa Orellana), zum Goldgelb oder Pomeranzengelb; der Saflor (Carthamus tinctorius), nachdem seine gelbe Farbe (§. 416. Anmerk.) mit Wasser ausgewaschen worden ist, zur rothen Farbe.

§. 420.

Aber auch die Natur der verschiedenen zu färbenden Zeuge selbst macht eine Verschiedenheit in der Haltbarkeit und Schönheit der Farbe. So ist die Wolle am leichtesten zu färben, schwerer leinenes und seidenes Zeug, am schwersten aber die Baumwolle; und es werden verschiedene Vorbereitungen und Behandlungen nothwendig, um die mancherley Zeuge zur Annahme der Farben geschickt zu machen. Eine Farbe die ächt auf Wolle ist, ist es daher nicht auf andern Zeugen. Die Verschiedenheit der Farben in ihrer Haltbarkeit und ihre verschiedene Nuancen hängen ferner von der Färbung in der kalten oder warmen Brühe, von der Ver-

schiedenheit und Menge der Beitzung, und der zur Färbebrühe gesetzten Salztheile, von der Färbung in mehrern verschiedentlich gefärbten Brühen, und ihren gehörigen Versetzungen, und von der Behandlung in und nach dem Färben selbst, ab.

Von Färbeproben.

Von thierischen und mineralischen Pigmenten.

§. 421.

Noch gehört hieher die Bereitung und Anwendung der Saftfarben in der Wasserfarbenmahlerey, welche theils von selbst aus gemachten Einschnitten der Bäume ausfliessen und hernach austrocknen, wie die oben (§. 378.) erwähnten **Gummigutte**, und der Saft des **Giftbaumes** (Rhus Toxicodendrum), theils durch Einkochen des ausgepreßten Saftes einiger Früchte, oder einiger Abkochungen und Ausziehungen der Pflanzen mit Wasser, erhalten werden; wie z. B. das Saftgrün (§. 385.), **Fernambucextract**, das **Safranextract**, das Extract der **grünen Nußschaalen**, der eingekochte **Heidelbeerensaft**, der vermischte und eingedickte Saft der blauen **Schwerdtlilie** und **Raute**, der Saft von **Hundskirschen** (Lonicera Xylosteum), der Saft der **amerikanischen Kermesbeeren** (Phytolacca decandra), u. a., die man durch Zusätze von Säuren, Laugensalzen und andere Salze verschiedentlich in ihrer Farbe verändern kann.

§. 422.

Auf die Zerstörlichkeit der Farben durch gemeinschaftliche Wirkung der Luft, der Feuchtigkeit und der Sonne gründet sich auch das **Bleichen** der Zeuge und anderer Körper. Die erstern werden vorher zur Auflösung und Ausziehung der gröbsten, sie färbenden, Un-

reinigkeiten mit alkalischer Lauge gesotten, oder wie die wollenen, mit Walkerde und Wasser gewalkt oder mit Seifenwassen gewaschen; und hernach unter öfterm Besprengen mit Wasser, das freylich auch ganz rein und besonders ohne Eisentheile seyn sollte, an der freyen Luft der Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt; wobey man dahin zu sehen hat, daß durch zu langsames Verdünsten das Zeug nicht verrotte.

Fr. Home Versuche im Bleichen. Leipz. 1777. 8.

Fette Oele.

§. 423.

Aus den Saamen und Kernen verschiedener Pflanzen, so wie auch aus einigen frischen Früchten derselben, läßt sich eine flüßige Materie auspressen, welche durch Hülfe eines Dochtes die Flamme ernährt und sich nicht mit Wasser vermischen läßt, ein **Oel** (oleum), und zwar ein solches, das sich auch nicht im Weingeiste auflöst, auf Papier getröpfelt einen Fleck macht, der durchs Erwärmen des Papiers nicht wieder vergehet; und gemeiniglich, wenn es rein ist, keinen erheblichen Geruch, und einen gelinden, nicht scharfen, Geschmack besitzt. Man nennt es zum Unterschiede anderer Oele, welche diese Eigenschaften nicht haben, ein **mildes, schmierichtes, fettes,** oder **ausgepreßtes Oel** (oleum vnguinosum, vnctuosum, inodorum, expressum, ◎), obgleich die letztere Benennung auch einigen andern Oelen a) zukömmt, die nicht hieher gehören.

a) Oleum del Cedro und Bergamotte.

§. 424.

Die Saamen und Kerne werden zu dem Ende von ihren harten Schaalen und von allen nicht dazu gehörigen gereiniget, und zerstoßen oder zermalen, das im

Großen

Großen in eigenen Mühlen (Oelmühlen) geschiehet; und hierauf in leinenen oder pferdehärnen Tüchern oder Säcken zwischen messingenen, besser eisernen, Platten anfangs langsam und gelinde, und zuletzt stark, ausgepreßt. Um aber das Auspressen des Oeles zu befördern, pflegt man die trocknen zermalmten Saamen vorher dem Dampfe des siedenden Wassers auszusetzen, oder auch in einem Kessel über dem Feuer mit Wasser anzusprengen und unter fleißigem Umrühren zu erwärmen, und dann zwischen warmen Pressen auszupressen. Man thut dieß auch mit den frischen Saamen, wenn bey dem ersten Kaltpressen kein Oel mehr fließen will. Durchs kalte Auspressen läßt sich das Oel keinesweges ganz herausbringen, aber gar zu heißes Rösten und Pressen ist dem Oele offenbar schädlich.

§. 425.

Frische Oele sind wegen der mit ausgepreßten schleimichten Theile trübe, und reinigen sich am besten durch die Ruhe. Sie haben in ihrem frischen ungeänderten Zustande und in ihrer möglichsten Reinigkeit einen gelinden und milden Geschmack, allein die mit ausgepreßten harzichte und andere Theile, besonders aus der Saamenhülse, und andere Umstände beym Auspressen, verursachen den größern oder geringern Unterschied der Oele im Geruche, Geschmacke, Farbe und beym Brennen. Ein mehr wesentlicher Unterschied ist, daß einige an der Luft austrocknen, und feste werden; andere aber stets schmierig bleiben. Die austrocknende Kraft von jenem wird besonders noch durchs Kochen vermehrt, wobey die Wässerigkeit verfliegt, und der Schleim zerstört wird. Ferner unterscheiden sie sich in der Consistenz, da einige in der gewöhnlichen Temperatur unserer Atmosphäre stets hart und spröde sind, andere nicht. Jene nennt man auch Pflanzenbutter

(butyra, seba, seva plantarum). Von den flüßigen können einige vielmehr Kälte ertragen, als andere, ohne zu gefrieren. Zum Sieden erfordern sie sämmtlich eine starke Hitze, die man auf 600 Grade nach Fahrenh. rechnet, in welcher sie, nach **van Marums** Beobachtungen, die Eigenschaft erhalten, im Dunkeln zu leuchten. Sie sind in der Siedhitze des Wassers nicht flüchtig, und sämmtlich spezifisch leichter, als Wasser a).

Zu den austrocknenden fetten Oelen gehört: das **Leinöl** (vom Linum vsitatissimum und perenne), das **Nußöl** (vom Corylus Avellana und Juglans regia), das **Mohnöl** (vom Papaver somniferum), das **Hanföl** (aus Cannabis sativa), das **Sesamöl** (vom Sesamum orientale).

Zu den andern schmierigtbleibenden Oelen kann man rechnen: das **Baumöl** oder **Olivenöl** (von der Olea Europaea), das **Mandelöl** (vom Amygdalus communis), das **Behenöl** (von der Guilandina Mohringa), das **Kürbiskernöl** (von der Cucurbita Pepo und Melopepo), das **Buchelöl** (vom Fagus sylvatica), das **Senföl** (von Sinapis nigra und arvensis), das **Sonnenblumenöl** (vom Helianthus annuus und perenne), das **Rübsaamenöl** (von der Brassica Napus und campestris), das **Purgierkörneröl** (vom Ricinus communis), das **Tabacksaamenöl** (von der Nicotiana Tabacum und rustica, das **Pflaumenkernenöl** (von Prunus domestica), das **Weinkerneröl** (von Vitis vinifera), und so ließen sich auch noch mehrere andere Saamen und Kerne mit Vortheil zum ökonomischen Gebrauch zum Oelschlagen anwenden.

Zu den **Pflanzenbuttern** gehört: die weiße Cacaobutter (von der Theobroma Cacao), das grüne Lorbeeröl, Lohröl (von dem Laurus nobilis), das gelbe Muskatenöl.

a) Die spezifische Schwere des Leinöls fand **Muschenbroeck** 0,932; **Brandis** 0,928; des Rübsaamenöls **M.** 0,853; **B.** 0,902; des Muskatennußöls **M.** 0,948, **B.** 912; des Baumöls **M.** und **B.** 0,913; **B.** der Cacaobutter 0,910; des Lorbeeröls 0,911; des Sesamöls 0,915; des Saflorsaamenöls 0,915; des Bilsensaamenöls 0,913; des Ricinusöls 0,954; des weißen Mohnöls 0,922; des Welschnußöls

nußöls 0920; des Beennöls 0,917; des süßen Mandelöls 0,911;

Jo. Diet. Brandis commentatio de oleorum vnguinosorum natura. Goetting. 1785. 4.

Justi Arnemann commentatio de oleis vnguinosis. Goetting. 1785. 4.

§. 426.

Durch das Alter, und durch sorgloses Aufbewahren in der Wärme, werden auch die mildesten fetten Oele ranzicht, und erhalten einen scharfen, beißenden und brennenden Geschmack, und einen üblen Geruch. Noch leichter kommen sie in das Verderben, wenn sie zu heiß gepreßt, oder die Saamen zu stark geröstet worden sind. Einige, wie das Rübsaamenöl, haben den üblen Geruch schon von der Saamenhülse. Allein mehrere Oele würden besser seyn, und zu Speisen dienen können; wenn die Saamen, woraus sie geschlagen werden, völlig reif, unverdorben aufbewahrt, und nicht zu alt wären; wenn sie gehörig gereinigt, und auch von ihren Schaalen und Hülsen befreyet würden; wenn sie nicht in hölzernen Grubenstöcken, oder zwischen Steinen, worinn sich das Oel ziehet, und verdirbt, sondern zwischen jedesmal gereinigten, eisernen Werkzeugen zermalmt würden; wenn sie nicht in alten Säcken und Tüchern, worinn sich altes ranzicht gewordenes Oel gezogen hat, nicht in hölzernen, sondern in eisernen Oelladen, die jedesmal gereinigt werden müßten, geschlagen würden; und in reinlichen Gefäßen gut und ordentlich aufbewahrt würden. Die Vorschläge, die unangenehm riechenden und schmeckenden Oele milde zu machen, sind von der Art, daß sie sich im Großen nicht gut ausführen lassen, zum Theil auch von keinem Erfolge.

Von der Verfälschung des Baumöls und Rüböls mit Bley.

Von der Verbesserung der Oele s. Struve von einer merkwürdigen Verbesserung des Baum- und Leinöls; im

Berner Magazin. B. 1. S. 103.; *A. M. Sieffert* de Conservatione et correctione olei oliuarum; in den *Act. acad. el. mogunt.* Jahr 1777. S. 26.; *F. C. Oettinger* methodus emendandi olea, ebendas.

§. 427.

Einige Pflanzenbuttern, wie das Lorbeeröl und die Cacaobutter (§. 425.) kann man auch durchs Auskochen der zerstossenen Saamen mit Wasser gewinnen, indem nämlich das Oel mit diesem keine Verbindung eingehet, und wegen seiner geringern spezifischen Schwere oben aufsteigt, wo man es mit einem Löffel sogleich, oder nach dem Erkalten, wegnimmt. Allein es läßt sich auf diese Art nicht alles Oel absondern, und es ist auch die Unbequemlichkeit dabey, daß sich zu viele schleimichte und feste Theile mit dem Oel beym Abnehmen vermischen, deren Abscheidung mühsam ist. Bey sehr schleimichten Saamen ist diese Methode auch gar nicht anwendbar.

§. 428.

Zu den schmierichten Oelen kann man gewissermaßen auch das Wachs (cera) rechnen, welches die Bienen aus den Staubbeuteln der Blumen sammlen, und auch einige Pflanzen aus sich ausscheiden lassen, wie z. B. die Früchte des Wachsbaums (myrica cerifera), des falschen Vernixbaums (Rhus succedanea), des Talgcroton (croton sebifera); und auch auf den Blättern des Roßmarins in geringer Menge befindlich ist. Das Wachs hat wenig Geruch und Geschmack, löst sich nicht im Wasser auf, ernährt die Flamme durch ein Docht; es unterscheidet sich aber doch von den fetten Oelen durch eine größere Zähigkeit, und durch die leichtere oder schwerere Auflösbarkeit mit einigen andern Körpern, und dadurch, daß es nicht ranzicht wird. Das zum

Kochen

Kochen erhitzte Wachs entzündet sich, nach van Marum a), von selbst, auch noch nachher, wenn beym Kochen die Entzündung durch Verschließung der Luft verhindert worden war.

a) S. Haarlemer Abh. Th. 16. St. 2. S. 271., und Crells neueste Entd. Th. 7. S. 186.

§. 429.

Die gelbe Farbe des gemeinen Wachses rührt von dem färbenden Wesen des Blumenstaubes her, und wird durch Luft, Wasser und Sonnenschein zerstört. Hierauf gründet sich das Wachsbleichen, wobey es vorzüglich darauf ankömmt, dem gut gereinigten Wachse eine so große Oberfläche zu geben, als möglich ist. Von vielen zum schnellern Weismachen beym Bleichen vorgeschlagenen Mitteln, fand Hr. Beckmann die Vermischung der Walkerde mit dem im siedenden Wasser zerlassenen Wachse am vortheilhaftesten. Weißes Wachs ist spröder, schwerflüßiger, und spezifisch schwerer als gelbes, und etwas durchscheinend.

S. Beckmann in den nov. Comm. soc. scient. Goett. T. V. S. 91. Ebendess. Technologie. S. 181.

Handgriffe beym Wachsbleichen. — Verfälschungen des weißen Wachses und Kennzeichen derselben.

§. 430.

Die ausgepreßten Oele und das Wachs lösen sich sämmtlich im flüßigen Zustande unter einander selbst auf, und auch die Harze und natürlichen Balsame. Mit dem Gummi und Schleim verbinden sie sich nicht vollkommen, und die thierisch-vegetabilische Materie des Mehles wird davon nicht aufgelöst. Die Oele lösen auch das elastische Harz auf, doch nicht alle gleich stark. Nach Achard a) löst das Mandelöl dasselbe am besten auf. Das weiße Mohnöl soll es nur bloß erweichen.

Nach Gmelin b) wirkt auch das Baumöl nicht darauf. Die Auflösungen des elastischen Harzes in fetten Oelen benehmen ihm seine Schnellkraft. Die gewöhnlichen Harze werden von diesen Oelen auch nicht mit gleicher Leichtigkeit aufgelöst. Auf die Auflösung des Wachses, der Harze und Balsame in den fetten Oelen gründet sich in der Pharmacie die Bereitung der **Schmieren** (linimenta, cerelaea), der **Salben** (Vnguenta), der **Cerate** (Cerata) und **Pflaster** (Emplastra). So ziehen diese Oele auch aus den Pflanzen die öhlichten und harzichten, und mit ihnen zugleich oft die färbenden Theile der Pflanzen aus, wenn man sie mit diesen kocht oder übergießt.

a) S. Achards chymisch-phys. Schriften. S. 225.
b) Gmelin in Crells neueste Entd. Th. 1. S. 45.

§. 431.

Es entstehen auf diese Art die sogenannten **gekochten** und **aufgegossenen Oele** (olea cocta et infusa). Zur Bereitung der erstern werden die klein zerschnittenen Gewächstheile mit dem Oele, gewöhnlich mit Baumöl, so lange gekocht, bis alle Feuchtigkeit gänzlich verdampft und die Pflanze brüchig geworden ist, worauf man das Oel auspreßt. Hiedurch wird aber das Oel offenbar eher verschlimmert, als besser. Die aufgegossenen Oele sollte man auch, wie das **Jasminöl**, kalt bereiten, wenn sie flüchtige Theile einer Pflanze in sich nehmen sollen.

Emulsion.

§. 432.

Fette Oele und Wasser haben keine chemische Verwandtschaft gegen einander. Wenn man sie beyde unter einander schüttelt, so geben sie auf eine sehr kurze Zeit ein

ein milchigtes Gemisch; das Oel sondert sich sehr bald wieder ab, und begiebt sich oben auf. Wenn man aber die Saamen, welche bey dem Auspressen ein fettes Oel, und kein bloßes Mehl, geben, mit Wasser abreibt und dann dieß wieder ausdrückt, so erhält man daraus kein Oel, sondern ein milchweises Gemisch, welches eine Pflanzenmilch, Emulsion (Emulsum, Emulsio) genannt wird. Wiederholt man das Abreiben der Saamen mit Wasser und das Ausdrücken so lange, bis das Wasser nicht mehr milchigt wird, so ist der Rückstand ganz von allem Oele befreyet.

§. 433.

Zur Bereitung einer Emulsion stößt man die Saamen erst mit etwas wenigem Wasser zu einem Breye, rührt dann mehr Wasser darunter, aber Anfangs nur immer wenig auf einmal, und drückt dann alles durch Flanell. Diese Milch sieht immer weiß aus, außer wenn in den Saamen zugleich färbender Stoff ist, wie bey den Pistacien, die eine grünliche Milch geben.

§. 434.

Läßt man eine Pflanzenmilch an einem warmen Orte eine Zeitlang ruhig stehen, so wird sie sauer, wegen der darinn befindlichen schleimichten Theile; und es scheidet sich ein fetter oder ölichter Theil von dieser übrigen wässerichten säuerlichen Flüßigkeit nach oben zu ab, und diese wird wieder klar. Diese Milch entsteht also aus der Verbindung des fetten Oeles mit dem Wasser durch Hülfe des schleimichten und salzichten Theils der Saamen, und das Oel wird hernach wieder, durch Zersetzung des Schleimes beym Sauerwerden, wieder abgeschieden. Es geht hiebey aber keine wahre Auflösung des Oeles in dem Wasser vor; denn sonst müßte die Zusammensetzung durchsichtig seyn, da das Auflösungs-

mittel

mittel durchsichtig ist (§. 63.). Das Oel ist vielmehr nur durch Hülfe des Schleimes im Wasser fein zertheilt und damit vermengt, nicht vermischt. So erhält man auch eine Pflanzenmilch, wenn man ein ausgepreßtes Oel mit einem reinen Schleime, oder mit arabischen Gummi oder mit Traganth oder mit Zucker und Wasser abreibt; und so befördert auch der Zusatz des Zuckers, bey der Bereitung der Pflanzenmilche aus Saamen, ihre Entstehung sehr. Auch die Harze selbst, und die natürlichen Balsame geben auf diese Art mit Zucker, Schleim, und Wasser abgerieben eine Milch. Das Eydotter giebt aus gleichen Gründen mit Wasser eine Milch.

Nöthige Erinnerung bey Bereitung einer Pflanzenmilch zum Arzneygebrauch in Absicht des frischen Saamens, und der erforderlichen Vermeidung beygemischter Säuren.

Seifen.

§. 435.

Mit den ätzenden Laugensalzen verbinden sich die ausgepreßten Oele vollkommen und innigst, und werden durch dieselben auch im Wasser ganz und gar auflösbar, oder zur Seife (sapo, ⊜, ◇). Man macht diese so, daß man eine ätzende Lauge des feuerfesten Laugensalzes mit einem fetten Oele bis zur völligen Vereinigung der Oel- und Salztheile unter einander unter beständigem Umrühren kocht. Aber auch schon in der Kälte tritt das Oel und Laugensalz, obwohl später, zu einer wahren Seife zusammen. Das ätzende mineralische Laugensalz giebt mit dem, in der Kälte leicht festwerdenden Oelen, auch eine feste und harte Seife; das vegetabilische Laugensalz giebt mit eben diesen Oelen keine völlig feste Seife, wenn man ihr nicht beym Ende des Kochens, Kochsalz zusetzt, das sich mit der Seife nicht vereiniget,

sondern

sondern die überflüßige, nicht leicht fortzutreibende Feuchtigkeit, wegen der nahen Verwandtschaft dazu, in sich nimmt. Diejenigen Oele, welche in der Kälte schwer gerinnen und nicht fest werden, geben nur schmierige und weiche Seifen. Mildes Laugensalz geht nur auf eine unvollkommene Art mit den Oelen eine Vereinigung ein.

§. 436.

Um eine Seife zu bereiten, wird ein feuerbeständiges Laugensalz, entweder mineralisches, oder vegetabilisches, (nach der verschiedenen Absicht, oder nach dem wohlfeilern Preise, welchen dieses oder jenes in einem Lande hat,) nach der oben (§. 263.) angezeigten Art mit ungelöschtem Kalk ätzend gemacht, und die wässerichte Auflösung bis zur Meisterlauge eingedickt. Das Verhältniß, in welchem man die ätzende Lauge zum Oele zu setzen hat, läßt sich nur durch Versuche finden. Man verdünnt zu dem Ende einen Theil der Lauge mit Wasser, gießt zwey Theile Oel oder Fett dazu, und läßt die Mischung in einem kupfernen Kessel unter beständigem Umrühren kochen. Wenn es dick zu werden anfängt, so setzt man von dem andern Theile der ätzenden Lauge nach und nach so viel zu, und fährt mit dem Kochen so lange fort, bis die Seife ihre Vollkommenheit erlangt hat, welches man beym vegetabilischen Laugensalze dadurch befördert, daß man gegen das Ende des Kochens Kochsalz zuwirft. Man erkennt die Entstehung der völligen Vereinigung der Salz- und Oeltheile zur Seife beym Kochen dadurch, wenn ein Tropfen der Masse auf einen kalten Stein getröpfelt zu einer festen gleichförmigen Substanz gerinnt. Die fertig gekochte Seife schöpft man nach einigem Abkühlen in hölzerne Formen, die im Boden durchlöchert, und inwendig mit weißen leinenen Tüchern belegt sind, läßt sie fest werden, und zerschneidet sie in Stücke, die man hernach weiter trocknet.

§. 437.

§. 437.

Eine gute Seife löst sich im Wasser gänzlich auf, und ihre Güte bestehet in dem gehörigen Verhältnisse der beyden Bestandtheile derselben gegen einander, und in der völligen Vereinigung derselben. Sie muß an der Luft nicht feucht werden, nicht scharf und ätzend seyn, und bey der Auflösung in destillirtem Wasser kein sichtbares Oel fahren lassen. Wenn sie diese Eigenschaften nicht hat, so ist entweder, wie bey den beyden erstern Fehlern, das Laugensalz, oder wie im letztern Falle, das Oel überflüßig, oder die Verbindung ist nicht gut gemacht. Bey der Auflösung der Seife im Wasser wirkt das Laugensalz als ein aneignendes Verwandtschaftsmittel (§. 46.) zwischen jenem und dem Oele. Durch die Verbindung des Oeles und Laugensalzes zur Seife sind auch zugleich die Eigenschaften von beyden gewissermassen ganz neu und abgeändert, und das Laugensalz hat bey dem Oele keine Aetzkraft mehr. Das Oel behält aber doch mehrentheils in der Seife seinen eigenthümlichen Geruch, und die Seife selbst wird auch mit der Zeit ranzicht. Zur Bereitung der Seifen zum innern Arzneygebrauche wäre es besser, nach Geofroy's und Bergius Rathe, sie durch Digestion, und nicht durch Kochen, zu bereiten, weil dieß das Ranzichtwerden des Oeles vermehrt; sie überhaupt nur frisch zu brauchen, und kein ranzichtes Oel dazu anzuwenden.

§. 438.

Auf die Verwandtschaft und leichte Vereinigung der schmierichten Oele und Fettigkeiten mit den Laugensalzen gründet sich der Nutzen der Laugen beym Waschen und Reinigen der Zeuge, wozu man aber freylich kein zu ätzendes anwenden darf, am wenigsten für Wolle und Seide, indem diese davon aufgelöst und zerstört

werde,

werde. Zu eben diesem Endzweck dient auch die Seife, die noch immer eine starke Auflösungskraft auf fettige Substanzen äußert; doch ist bey dem Gebrauche derselben zu merken, daß sie ebenfalls noch die Farbe der mehresten Pflanzenkörper mehr oder weniger verändert.

Von der Seifenprobe in der Färberey. (Macquers Wörterb. Th. II. S. 155. Anm.)

§. 439.

Die Seifen werden durch alle Säuren wieder zersetzt, und das Oel daraus abgeschieden; indem jene sämtlich eine nähere Verwandtschaft mit dem Laugensalz haben, als das Oel, und das entstandene Neutralsalz keine Verwandtschaft weiter zum Oele besitzt. Das abgeschiedene Oel ist aber allerdings in seiner Natur verändert, und löst sich jetzt ganz oder zum Theil im Weingeist auf *). Auch alle Verbindungen der Säuren mit Stoffen, womit sie nicht so nahe verwandt sind, als mit den feuerbeständigen Laugensalzen, zersetzen die Seifen, wie alle Ammoniakalsalze (§. 226.), die mehresten Mittelsalze, und die metallischen Salze. Von der Luftsäure wird die Seife nur schwer zersetzt **).

*) Durande in Morveaus Chemie, nach der Uebers. Th. 3. S. 289. Bergius Materia medica. T. I. S. 16.

**) *Bergmanni* opusc. T. I. S. 42.

§. 440.

Verschiedene Wässer, besonders aus Brunnen, lösen aus eben dieser Ursache die Seifen nur unvollkommen auf, und zersetzen sie, wenn sie viele freye Luftsäure, oder erdigte Mittelsalze, oder metallische Salze bey sich führen. Die Säure zieht nämlich das Laugensalz der Seife an, und das Oel wird frey. Man nennt diese Wässer hart (aquae durae), und sie dienen nicht gut zum Waschen mit Seife, zum Kochen der Hülsenfrüchte,

früchte, die darinn nicht weich werden, und zum Bierbrauen. Wenn die Härte des Wassers bloß von der durch Luftsäure aufgelösten Kalkerde herrührt, so geht sie durchs Kochen verloren, wobey die Luftsäure verfliegt, und der rohe Kalk niederfällt. Die harten Wässer werden sämmtlich durch zugesetztes feuerbeständiges Laugensalz getrübt. Die **weichen** Wässer (aquae molles) hingegen, wie die atmosphärischen, lösen die Seifen vollkommen auf, und behalten auch sonst beym Zusatze eines Laugensalzes ihre Durchsichtigkeit.

§. 441.

Auch das Kalkwasser zersetzt nach Hrn. **Thouvenel** die Seife durch eine doppelte Verwandtschaft, indem das Wasser das ätzende Laugensalz in sich nimmt, und die Kalkerde sich mit dem Oele verbindet, und als ein flockiger Niederschlag erscheint, den er **Kalkseife** nennt. Diese Verbindung ist zerreiblich, wenn sie bey gelinder Wärme getrocknet worden ist; fließt aber in der Hitze wie ein Harz, und ist dann zähe. Im Wasser löst sie sich nicht auf; wohl aber in der Hitze im Weingeiste. Von Säuren wird diese Kalkseife, wie die alkalische, zersetzt; und auch die milden Alkalien zerlegen sie durch eine doppelte Verwandtschaft, wobey der Kalk als roher Kalk niedergeschlagen wird, und das abgeschiedene Oel von Neuem wieder mit dem ätzenden Laugensalz zusammentritt. — Sonst verbindet sich das Kalkwasser beym Zusammenreiben mit dem Oele nicht vollkommen, ob es gleich dasselbe verdickt.

S. Thouvenel Eaux minerales de Contrexeville. à Nancy 1778. S. 86 ff.

§. 442.

Der Unterschied der Seifen beruhet auf der Verschiedenheit des Oeles und Laugensalzes, die mit einander ver-

verbunden sind, und auf der größeren oder geringeren Reinigkeit ihrer Bestandtheile. Auch die thierischen Fette, die überhaupt den schmierichten Oelen ihrer Natur nach so ähnlich sind, geben mit dem ätzenden Laugensalze wahre Seifen. Zu den bekanntesten Seifen gehört: 1) die **gemeine Seife** (sapo vulgaris) aus Unschlitt und vegetabilischem Laugensalze; 2) die bunte **venedische Seife** (sapo venetus) aus Baumöl und Gewächsalkali; deren bunte Flecke ihr mit cyprischem Vitriol, Indig oder Cochenille gegeben werden soll. Das erstere würde sie zum medicinischen Gebrauch verdächtig machen. 3) Die weiße **alicantische** oder **spanische Seife** (sapo alicantinus, hispanicus) aus Baumöl und mineralischem Laugensalze, mit welcher die **Gravenhorstische vegeto-mineralische Seife** übereinkömmt; 4) **Mandelseife** (sapo amygdalinus), und 5) **Cacaobutterseife** (sapo de Cacao), aus Gewächslaugensalze und Mandelöl oder Cacaobutter, die beyde auch, wegen der Güte des dazu gebrauchten fetten Oeles, **medizinische Seifen** (sapones medicati) genannt werden. 6) Die **schwarze Seife** oder **Thranseife** (sapo niger), aus dem Thrane von Wallfischen, Wallrossen, Seehunden, u. s. w. mit Gewächsalkali. 7) Die **grüne Seife** aus Hanf- Lein- oder Rüböl mit Gewächsalkali. Beyde letztern Seifen sind schmiericht und weich, und unangenehm vom Geruch. 8) **Wallrathseife** (sapo de spermate ceti) aus Wallrath; oder nach **Göttling** a) aus zwey Theilen Wallrath, einem Theil Mandelöl und Gewächsalkali. Das Verhältniß des Oeles und Fettes zu dem reinen vegetabilischen Laugensalze fand **Brandis** b) bey der Cacaobutter, wie 30 : 11; beym Baumöl und Mandelöl, wie 240 : 77; bey den übrigen Oelen, welche keine feste Seife liefern, wie 80 : 33. **Geofroy** c) fand es in der

Alicantischen Seife wie 4 : 3; **Spielmann** d) in der Marseiller, wie 5 : 3, in der venedischen, wie 8 : 3. Nach **Sage** e) können 10 Theile Oel sich mit 3 Theilen ätzendem Laugensalz zur Seife verbinden.

a) S. Almanach für Scheidekünstler. Jahr 1782. S. 9.
b) a. a. O. S. 34.
c) *Mém. de Paris.* Jahr 1741. S. 411.
d) Spicilegium circa saponum historiam, in *Nov. Act.* N. C. T. III. S. 445; übersetzt in **Crells neuen chem. Archiv.** Th. V. S. 297.
e) Analys. chymique. Vol. II. S. 25.

§. 443.

Auch das Wachs, sowol das gelbe, als das weiße, giebt mit einer ätzenden Lauge, nach der oben angezeigten Art gekocht, eine **Wachsseife**. Man kann z. B. gleiche Theile Meisterlauge und gelbes Wachs über ganz gelindem Feuer zusammenrühren, die Auflösung durchseihen, und aufbewahren. Hieher gehört auch das **punische Wachs** (cera punica) zur Enkaustik, das nach Hrn. **Lorgna** erhalten wird, wenn man reines weißes Wachs mit dem zwanzigsten Theile mineralischen Alkali zusammenschmelzt, wodurch es eine im Wasser auflösbare Seife werden soll a).

a) Sage a. a. O., im Register. S. XII.

§. 444.

Die Harze und die thierisch = vegetabilische Materie des Mehles, werden durch Kochen mit ätzendem Laugensalze gleichfalls zu einer Seife. Jene setzt man auch wohl der gemeinen Seife beym Kochen zu. Hieher gehören auch die **Schwammseifen**, aus verschiedenen Schwämmen *). Die ätzenden flüchtigen Laugensalze bringen mit den schmierichten Oelen und dem thierischen Fette durchs Zusammenschütteln, und Digeriren

riren ebenfalls wahre Seifen hervor, nur daß sie nicht fest werden, und keine dauerhafte Verbindung sind, wegen der Flüchtigkeit des ätzenden flüchtigen Laugensalzes.

*) S. Sieffert in den Act. Mogunt. 1778. und 1779. S. 28. Goettling in Crells neuest. Entd. Th. 1. S. 22.

§. 445.

Im weitläuftigern Sinne rechnet man alle Körper zu den Seifen, welche aus einem ölichten Stoff mit einem salzichten dergestalt verbunden bestehen, daß jener durch diesen im Wasser auflöslich gemacht ist. Einige nennen aber auch sogar alle diejenigen Substanzen Seifen, welche die Oele dem Wasser mischbar machen, oder sonst durch Zerlegung Salz und Oel liefern. Sie geben diese auch wohl für **natürliche Seifen** aus, wie den Zucker, den Schleim, den Speichel, die Gallerte, und viele Pflanzensäfte. Allein das Oel, das man aus mehrern dieser Körper erhält, ist ein Product der Zerlegung, und war vorher nicht in ihnen befindlich, sondern wird erst durch diese aus den entferntern Bestandtheilen zusammengesetzt. Besser ist es also, nur diejenigen Substanzen **seifenartig** zu nennen, worinn das mit einem salzichten Stoff verbundene Oel sich als ein natürliches Oel wirklich in der Mischung befindet, und durch das Salz sowohl im Wasser, als im Weingeiste völlig auflösbar gemacht wird. Alle die andern angeführten natürlichen Seifen, wo diese Merkmale nicht sind, sind **fälschlich genannte Seifen** (Sapones spurii). Die bisher (§. 436-444.) angeführten **wahren Seifen**, aus einem Laugensalze und einem Oele, oder thierischen Fette, oder ähnlichen Körpern, nennt man **laugensalzige Seifen** (sapones alcalini), zum Unterschiede der **sauren Seifen** (sapones acidi), wo eine Säure mit einem

öhlichten oder fetten Stoff zu einer wahren Seife vereiniget ist.

Hieher gehören auch gewissermaßen die wässerigen alkalischen Tinkturen (Tincturae alcalinae aquosae) in der Pharmazie; als: die Rhabarbertinktur (Tinctura rhei ▽osa alcalina, Anima rhei), die Salztinktur (Tinct. salin. *Danor.*), das Elixir aperitiuum *Clauderi* u. a.

Aetherische Oele. Abgezogene Wässer.

§. 446.

Wenn man auf Pflanzen oder ihre Theile, welche bey einem flüchtigen und starken Geruch, auch einen scharfen Geschmack haben, Wasser gießt, und davon wieder abdestillirt, so erhält das Wasser den Geruch und alle die Kräfte, welche die Pflanze vermöge ihrer flüchtigen Theile ausübte; diese aber hat ihren vorigen Geruch verlohren. Ein solches, mit den flüchtigen Theilen der Gewächse geschwängerte, Wasser, heißt ein **abgezogenes** oder **destillirtes Wasser**, und wird nach der Pflanze oder der Substanz benannt, über welche es destillirt wurde, um daraus die flüchtigen Theile in sich zu nehmen.

§. 447.

Wenn bey dieser Arbeit nicht zu viel Wasser angewendet worden ist, oder das, mit den flüchtigen Theilen schon gesättigte, destillirte Wasser nochmals über frische Pflanzen von eben der Art abgezogen wird, so scheidet sich von dem Wasser ein Oel ab, das von den schmierichten Oelen wesentlich verschieden ist. Denn es ist flüchtig, wie schon daraus zu sehen ist, daß es sich mit Wasser destilliren läßt; es muß also auch eine geringere Hitze zum Sieden erfordern, als die schmierichten Oele; es hinterläßt auf dem Papier keinen Fleck, wenn man

dieses

dieses anwärmt; es hat einen durchdringenden Geruch, der in allem mit dem Geruch der Pflanze übereinkömmt, woraus es destillirt worden ist; es löst sich im Weingeiste auf, welches die schmierichten Oele nicht thun; und läßt sich durch die Flamme eines Lichtes anzünden, ohne erhitzt zu seyn. Man nennt diese Oele **ätherische, riechende, flüchtige, destillirte Oele** (olea aetherea, odora, volatilia, destillata, ℴℴ), auch wohl **wesentliche Oele** (olea essentialia), obgleich dieser letztere Nahme mit allem Rechte auch den schmierichten Oelen zukömmt.

§. 448.

Die ätherischen Oele machen einen wesentlichen und nähern Bestandtheil mehrerer Gewächsstoffe aus; ja aus einigen wenigen, wie aus den Pomeranzen- und Citronenschaalen, lassen sie sich auch schon durchs Auspressen erhalten. (§. 423.) Man gewinnt die ätherischen Oele bald aus der ganzen Pflanze, bald sind sie aber auch nur in einzelnen Theilen derselben befindlich, und in diesen manchmal von verschiedener Beschaffenheit. Man erhält sie daher bald aus den Wurzeln, bald aus dem Holze oder der Rinde, bald aus den Blättern, bald aus der Blume oder den Blumenblättern, bald aus den Früchten oder ihren Schaalen, bald aus den Saamen; und dann aus den Harzen und natürlichen Balsamen.

§. 449.

Die ätherischen Oele unterscheiden sich von einander nicht nur im Geruche und Geschmacke, wie die Pflanzen, von welchen sie herrühren, sondern auch in andern Eigenschaften. Der Geschmack derselben ist mehrentheils scharf und gleichsam brennend. Diese Schärfe hängt aber nicht immer von der Schärfe der

Pflanze ab, denn so ist das Pfefferöl und Dragunöl (von der Artemisia Dracunculus) milde vom Geschmack, obgleich die Stoffe, woraus sie destillirt werden, in einem hohen Grade eine Schärfe besitzen. Der Geruch ist bey allen durchdringend und stark; und Pflanzen, die gar keinen Geruch besitzen, auch wenn sie scharf schmecken, geben kein ätherisches Oel. Gleichwohl geben nicht alle Substanzen, die einen starken Geruch haben, auch viel Oel; ja einige lassen gar nichts von sich ausscheiden, ob sie gleich ein riechendes destillirtes Wasser geben.

§. 450.

Die mehresten ätherischen Oele sind leichter, als das Wasser, und schwimmen oben auf, wie diejenigen, welche aus innländischen Gewächsen bereitet sind; andere sind schwerer, und sinken im Wasser zu Boden, wie die aus den Gewürzpflanzen der heißen Länder. Diese erfordern zur Destillation eine stärkere Hitze als jene. In Absicht der Consistenz waltet bey den ätherischen Oelen ein beträchtlicher Unterschied ob. Einige nämlich sind ganz dünn und flüßig, und werden in der Frostkälte nie fest; andere erstarren in der Kälte bald, und gerinnen. Einige wenige sind auch in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre dick, und talgigt. Die dickere Consistenz der Oele steht aber mit ihrer spezifischen Schwere nicht im Verhältniß.

§. 451.

Die Farbe der ätherischen Oele ist ungemein verschieden. Am gewöhnlichsten ist sie weiß, gelblich weiß, und gelb, seltener aus frischen Pflanzen rothbraun. Einige wenige sind grün oder blau. Die Abänderungen zwischen diesen Farben sind aber ausserordentlich viel. Vieles kömmt dabey auch auf die Verschiedenheit des Bodens an, worauf die Pflanzen wachsen, auf das Alter

des Gewächses, und das Trocknen derselben, und auf die bey der Destillation angewandte Hitze, welche die Farbe mehr oder weniger abändern kann. Das Alter bringt den Oelen selbst auch die beträchtlichsten Veränderungen in der Farbe zuwege, und macht gewöhnlich, daß sie rothbraun werden.

§. 452.

Die Menge des ätherischen Oels, welches man aus den verschiedenen Pflanzen und ihren Theilen erhält, ist sehr verschieden. Immer aber beträgt es gegen die ganze Pflanze nur sehr wenig, und kömmt der Menge des fetten Oeles, welches die Gewächse geben, lange nicht bey. Daher rührt auch die Kostbarkeit mehrerer dieser Oele. Gelinde getrocknete Pflanzen geben aber keinesweges mehr Oel, als frische, wie einige behaupten. Manche Pflanzen verlieren durch das Trocknen auch offenbar von ihrem ätherischen Oele mit. Aber bey sehr saftreichen und schleimichten Pflanzen ist es allerdings nützlich, sie vorher mäßig zu trocknen, damit ihre Schleimigkeit vermindert wird, welche die Abscheidung des Oeles vom Wasser hindert, und verursacht, daß das Oel nicht so dünn und rein ist. Die Angaben der unterschiedenen Schriftsteller über die Menge des Oels, welche man aus gewissen Pflanzen ausscheiden kann, weichen sehr von einander ab; und hieran sind theils die Güte der Gewächse, theils der Boden, worauf sie gewachsen sind, ihre Cultur, ihr Alter, theils die Art des Trocknens und Aufbewahrens der, zur Destillation bestimmten, Pflanzen, theils aber auch und hauptsächlich die verschiedene Menge des dazu angewendeten Wassers und andere Umstände bey der Ausscheidung schuld.

Eine Tabelle über die Menge des, aus verschiedenen Gewächsen zu erhaltenden, ätherischen Oeles findet man im neu verbesserten Dispensatorium. Th. II. S. 275., und in Wieglebs Handb. der Chemie. Th. II. S. 564.

§. 453.

Denn das Wasser, welches zur Ausscheidung des ätherischen Oeles angewendet, und mit überdestillirt wird, hat eben den Geruch und Geschmack, als dieses, nur in einem geringern Grade. Das ätherische Oel ist auch wirklich im Wasser auflösbar, und zwar eines mehr als das andere. Nur dasjenige, was vom Wasser nicht aufgelöst oder in sich genommen werden kann, scheidet sich besonders ab. Je mehr daher Wasser zur Destillation angewendet wird, desto mehr löst sich auf; nur muß es deswegen doch nicht in so geringer Menge genommen werden, daß man die Pflanzen brenzlicht zu machen Gefahr liefe, ehe alles Oel ausgeschieden ist. Um die Menge des zu gewinnenden Oeles genau zu bestimmen, müßte man, unter Beobachtung aller übrigen gehörigen Umstände, kein anderes Wasser zur Destillation derselben nehmen, als ein solches, das mit den Oeltheilen desselben Gewächses schon gänzlich angeschwängert ist. Diejenigen Pflanzenstoffe aber, deren Oel sehr fein, und im Wasser ganz auflösbar ist, geben gar kein abgesondertes Oel, weil sich alles im Wasser auflöst; und es gehören hieher vorzüglich die Substanzen, welche keinen lang daurenden oder gar keinen Geruch an den Fingern hinterlassen, womit man sie frisch zerreibt. Durch die größere oder geringere Auflösbarkeit der ätherischen Oele im Wasser unterscheiden sie sich auch noch von den ausgepreßten Oelen.

§. 454.

Mehrere abgezogene Wässer, besonders wenn sie frisch sind, und aus solchen Pflanzen bereitet wurden, die viel Oel geben, sehen trübe und milchigt aus. Es rührt dieß von den häufigen Oeltheilen her, welche das Wasser nicht auflösen kann, und die vermittelst des schleimichten Theiles darinn vermengt und vertheilt bleiben.

ben. Mit der Zeit werden diese Wässer auch heller, wenn sie ruhig stehen, und die Oeltheile sich nach und nach abscheiden. Einige anfänglich schwach riechende Wässer werden mit der Zeit stärker und angenehmer im Geruch, und andere, welche kein sichtbares Oel zeigen, stoßen dasselbe erst nach einiger Zeit aus: wahrscheinlich weil die schleimichten Theile durch eine Art von Gährung zersetzt werden, welche das Oel banden. Ueberhaupt gehen die abgezogenen Wässer mit der Zeit in ein Verderben über, und werden säuerlicht, eben wegen der darinn befindlichen schleimichten Theile, zumal wenn das Destilliren bey einem etwas zu starken Feuer verrichtet worden ist.

§. 455.

Wenn eine Pflanze gar keine ätherische Oeltheile oder nichts flüchtiges besitzt, das sie dem, darüber abgezogenen, Wasser mittheilen könnte, so kann sie auch natürlicherweise kein würksames destillirtes Wasser zum Arzneygebrauch liefern. Es ist daher wirklich thöricht, wenn noch in einigen (öffentlich authorisirten!) Apothekerbüchern solche Wässer zu bereiten anbefohlen werden. Es gehören hieher, alle bloß süße, bittere, herbe, schleimichte, säuerliche Pflanzen, die höchstens dem Wasser einen unangenehmen Kräutergeruch ertheilen, der mit der Zeit ganz verschwindet, und deren abgezogenes Wasser nicht einmal so gut ist, als gemeines destillirtes Wasser. (§. 363.) So unwirksam aber gewiß mehrere destillirte Wässer überhaupt sind, so muß man doch, nach Jacquins Rathe, bey andern allerdings bey ihrem Gebrauche dahin sehen, daß nicht noch ätherische Oeltheile darauf schwimmen, die oft wegen ihrer Schärfe und reizenden Kraft schaden können.

(S. Jacquins medizinisch-pract. Chymie. Zweyte Ausgabe. S. 28. §. 75.)

§. 456.

Die frischen abgezogenen Wässer haben gemeiniglich einen brandigten und kräuterhaften Geruch und Geschmack und werden erst durch das Alter angenehmer, zumal wenn man sie an einem kühlen Orte aufbewahrt. **Wallbaum** giebt den Rath, sie im Winter gefrieren zu lassen, und hernach wieder aufzuthauen; andere rathen, sie einige Tage lang, an die Sonne zu stellen. Abgezogene Wässer, welche zu schwach sind, kann man durch **Cohobation** (§. 150.) allerdings verstärken, wenn man sie nämlich mit etwas frischem Wasser von Neuem wieder auf frische Körper gießt, wovon sie vorher abdestillirt worden waren, und so abermals gehörigermaßen abzieht. Allein diese Arbeit ist ganz und gar unnütz und vergeblich, wenn das Wasser gleich zum erstenmale so destillirt ist, als es seyn soll, und mit Oeltheilen schon gesättiget, oder gar davon getrübt ist (§. 454.); indem es auch bey der wiederhohlten Destillation nichts weiter in sich nehmen kann, und sein branzichter Geruch und Geschmack, und das schleimichte Wesen darin, nur noch eher vermehrt, als vermindert wird. Auch zeigt die Erfahrung keinesweges, daß sich diese cohobirten Wässer länger halten, als die andern nicht cohobirten.

§. 457.

Man theilt die abgezogenen Wässer in der Apothekerkunst in **einfache** (aquae distillatae simplices), und in **zusammengesetzte Wässer** (aquae destillatae compositae). Jene sind über eine Art von Körper, diese über mehrere zusammen abgezogen.

§. 458.

Die, zur Verfertigung der ätherischen Oele und der abgezogenen Wässer bestimmten, frischen Pflanzen wählt man nun in der Jahreszeit, wo sie der Erfahrung zufolge

folge die mehresten Oeltheile besitzen. Die Wurzeln im Frühjahre, die Hölzer und Rinden im Winter; die Kräuter im Sommer, wenn sie sich völlig entwickelt habe, oder schon in Blüthen stehen, oder auch schon in Saamen gehen; die Blumen, wenn sie sich völlig geöffnet haben; die Früchte und Saamen, wenn sie vollkommen reif sind. Kräuter und Blumen sind am besten, wenn sie bey trocknem Wetter gesammlet sind. Pflanzenstoffe, die man in unsern Gegenden nicht frisch haben kann, muß man in der besten Güte auswählen.

§. 459.

Frische zarte Pflanzen, Kräuter und Blumen, von einem lockern Gewebe, wendet man unzerstückt zur Destillation an, weil das Zerquetschen oder Zerschneiden ihren Geruch unangenehm macht. Harte und dichte Körper aber, wie Hölzer, Wurzeln und Rinden zerschneidet man gehörig. Das Einweichen oder Maceriren ist auch unnöthig, und wenn es in der Wärme geschiehet, wegen Verdunstung des Oeles, offenbar schädlich. Eben so wenig nutzt der Zusatz von Salzen beym Maceriren. Einige, wie die Säuren, schaden sogar. Nur bey schwerern, im Wasser zu Boden sinkenden, Oelen kann der Zusatz des Kochsalzes nützen, damit das Wasser einen größern Grad der Siedhitze annehme. Zugesetzte Asche kann zwar wegen des fixen Laugensalzes das flüchtige Laugensalz eines in der Pflanze befindlichen Ammoniakalsalzes (§. 226.) entwickeln, und also auch vermittelst desselben aus einigen nicht riechenden Pflanzen ein riechendes abgezogenes Wasser erhalten werden, aber wohl schwerlich eine vermehrte Menge des ätherischen Oeles.

§. 460.

Frische Pflanzentheile, die durchs Austrocknen wegen der Flüchtigkeit und Feinheit ihres Oels viel an ihrem

rem Geruche verlieren, wendet man frisch zur Destillation an. Will man sie aber aufbewahren, um daraus zu den Jahreszeiten, wo man sie nicht frisch haben kann, ein abgezogenes Wasser zu machen, so muß man sie einsalzen, indem man sie in einem Gefäße schichtweise mit Küchensalz bestreuet, und aufbewahrt. Das von eingesalznen Blumen destillirte Wasser enthält aber keinesweges Kochsalz, wie einige wähnen, indem dieß in der Siedhitze des Wassers vollkommen feuerbeständig ist. Noch besser aber ist es, dergleichen Pflanzenstoffe mit Weingeist getränkt aufzubewahren, und vor der Verderbniß zu sichern, der ohnedem, nach Demachy's Erfahrungen, die Menge des erhaltenden ätherischen Oeles vermehrt.

S. Demachy von Bereitung gewisser wesentl. Oele im Großen; im Laborant im Großen. Th. I. S. 235.

§. 461.

Im Großen unternimmt man die Destillation der ätherischen Oele und der abgezogenen Wässer in einer verzinnten kupfernen Blase mit einem solchen Helm und solcher Röhre. Zur Bereitung der Oele füllt man die Blase bis zur Hälfte mit der zu destillirenden Materie an, und gießt so viel reines gutes Wasser hinein, daß jene ganz darinn eingetaucht wird, und den Boden der Blase nicht berührt. Die Menge des Oeles, die durch Erfahrung in einem Stoffe gefunden worden ist, erfordert aber bald mehr, bald weniger Wasser, was man auch nur am besten durch Erfahrung finden kann. Um desto mehr Oel zu gewinnen, ist es auch gut, ein solches Wasser zu gebrauchen, daß schon mit diesen Oeltheilen durchs Abziehen angeschwängert ist, wenn man es bey der Hand hat, weil dasselbe nichts von neuem von den Oeltheilen verschlucken kann, wie anderes gemeines Wasser thut. Die Fugen des Brennzeuges werden mit Mehlkleister und Papierstreifen, oder mit Schweinsblase

blase verschlossen, und an die Röhre des Kühlfasses wird eine reine Vorlage gelegt, deren Fugen man mit Werk oder Tüchern zustopft. Man stellt hierauf die Destillation bey einem schnell zu verstärkenden Feuer an, damit das Oel nicht schon zum Theil verfliege, ehe das Wasser siedet, und damit es desto geschwinder geschieden werde. Man regiert hernach das Feuer, wenn das Wasser ins Aufwallen schnell gebracht worden ist, dergestalt, daß dieses wie ein Faden aus der Röhre herausläuft. Das Wasser muß aber nicht heiß, noch rauchend herausströmen, weil sonst viel vom Oel verdunstet, oder brenzlicht wird. Zu dem Ende muß das Wasser des Kühlfasses auch stets kühl genug erhalten werden. Nur diejenigen Oele machen hier eine Ausnahme, welche dick sind, oder in der Kälte leicht gestehen, bey deren Destillirung das Wasser des Kühlfasses nur lau, oder sogar warm, bleiben muß, damit das Oel in der Röhre nicht gerinne und sich anlege. Man setzt die Destillation so lange fort, bis das Wasser nicht mehr trübe und milchigt geht, oder auch nicht weiter nach dem damit destillirten Körper riecht. Man muß sich hiebey immer an die Auflösbarkeit des Oeles im Wasser erinnern: denn unnöthig herüber getriebenes Wasser vermindert das schon überdestillirte Oel der Vorlage offenbar.

§. 462.

Bey solchen Stoffen, welche das Oel nur schwer fahren lassen, und bey den schwerern Oelen überhaupt, muß man das überdestillirte Wasser, nachdem es vom Oele geschieden ist, öfter zurückgießen und cohobiren, um so alles Oel aus dem Stoff auszuscheiden. Ueberhaupt erfordern die schwerern Oele zu ihrer Destillation ein fortgesetztes starkes Feuer, und eine niedrige Blase mit einem weiten und niedrigen Helme, am besten mit einer Tropfrinne. Bey diesen Oelen, zumal den theurern,

rern, unternimmt man diese Destillation auch in einer gläsernen Retorte mit dem Kolben im Sandbade, so daß man das übergezogene Wasser öfter von dem Rückstande cohobirt. Leicht aufsteigende, theurere, Oele destillirt man auch wohl aus einem Kolben mit dem Helme im Sandbade oder besser im Wasserbade. Auch ist es gut, wenn man alle leicht aufsteigende ätherische Oele, auch bey der Destillation aus der Blase, im Wasserbade (§. 152.) destilliren kann. Man verhütet dadurch das Brennzlichtwerden des Wassers, und die Veränderung des Geruches im Oele. Bey sehr zähen Dingen, wie bey natürlichen Balsamen, z. B. dem Terpenthin, muß man mit der Regierung des Feuers, auch im Anfange, vorsichtig seyn, damit nicht alles aufschäume und übersteige. Endlich braucht wohl nicht erinnert zu werden, daß Helm und Röhre, wodurch man destillirt, rein und vom Schmutz und Schleim befreyet seyn müssen.

§. 463.

Das Wasser, welches bey diesen Arbeiten überdestillirt wird, nimmt das ätherische Oel mit sich über; ein Theil desselben wird vom Wasser aufgelöst; das übrige, was nicht aufgelöst werden kann, sondert sich davon ab, und schwimmt entweder oben auf, oder sinkt im Wasser zu Boden, nach seiner verschiedenen spezifischen Schwere. Man stellt alles zusammen wohl verstopft hin, damit sich das Oel vollkommen vom Wasser absondere, und befördert die Absonderung der an den Wänden der Vorlage hängenden Oeltropfen auch noch durch gelindes Rütteln. Das Oel kann hernach vom Wasser auf verschiedene Art abgenommen und geschieden werden.

§. 464.

Bey denen, auf dem Wasser schwimmenden, Oelen nämlich nimmt man das Oel, das man aus dem

Wasser

Wasser in einer enghalsichten Flasche obenauf gebracht hat, mit einer Sprütze ab, oder mit einem Löffel, oder mit einem Heber, oder mit einem baumwollenen kurzen Dacht, dessen eines Ende ins Oel, das andere in die Flasche gehängt ist, worinn das Oel tröpfeln soll. Zuletzt drückt man das Dacht in diese rein aus. Oder man bedient sich dazu des Scheidetrichters (separatorium), oder der so genannten, italiänischen Vorlagen, die zur Seite über den Boden eine Oefnung haben, durch welche man das Wasser allein herauslassen kann. Sehr gut und bequem trennt man aber auch Oel und Wasser durch naßgemachtes Löschpapier. Nachdem das Wasser rein abgeflossen ist, kann man das Löschpapier durchstechen, und das Oel in ein anderes Gefäß vorsichtig herauslassen.

§. 465.

Die, im Wasser untersinkende, Oele kann man am bequemsten auch auf die zuletzt (§. 464.) angegebene Art scheiden; nicht so gut durch einen Scheidetrichter; oder dadurch, daß man das Wasser vorsichtig abgießt, und das noch anhängende Wasser durch Löschpapier wegnimmt. Oder man kann diese Oele auch dadurch obenauf bringen, daß man Kochsalz ins Wasser schüttet, und durch die Auflösung desselben darinn die spezifische Schwere desselben gegen das Oel vermehrt, das sich nun obenauf begiebt, und wie vorher (§. 464.) abgenommen werden kann.

§. 466.

Das, mit dem Oele übergegangene, Wasser kann nun, nach der völligen Abscheidung des Oeles, als ein abgezogenes Wasser benutzt werden. Wenn man aber bey den vorher angeführten Destillationen bloß die Absicht hat, ein abgezogenes Wasser zu bereiten, ohne eben ein abgesondertes Oel zu gewinnen, so braucht man weniger

niger von dem zu destillirenden Stoff anzuwenden, und kann mehreres Wasser aufgiessen (§. 461.). Auch ist es dann nicht nöthig, die Destillation so schnell, wie bey den Oelen, in Gang zu bringen. Die Destillation im Wasserbade hat auch hier entschiedene Vorzüge, vorzüglich bey Stoffen, deren Oel fein, und flüchtig ist, und in der Hitze leicht verändert wird, wie z. B. bey den Pomeranzenblüthen.

§. 467.

Man kann diese abgezogenen Wässer auch so destilliren, daß man ohngefähr die Hälfte oder ein Drittel einer Blase mit Wasser anfüllt, und den zur Destillation bestimmten Körper in einem leinenen weiten Sacke oder in einem Korbe in der Blase so aufhängt, daß bloß der Dampf des kochenden Wassers denselben durchdringt, und durch eine Dampfauflösung die ätherischöligten Theile in die Höhe nimmt und überführt. Man hat auf diese Art gar nicht zu befürchten, daß das Wasser brenzlicht, oder der eigenthümliche Geruch desselben verändert werde. Selbst feinere flüchtige Oele kann man auf diese Art, bey weniger zugesetztem Wasser, oder bey der Cohobation des schon destillirten Wassers, im ungeänderten Zustande erhalten, ohne daß sie brenzlicht werden.

§. 468.

Alle abgezogenen Wässer hebt man unter den oben (§. 455. 456.) angezeigten Vorsichtigkeitsregeln zum Gebrauche in Gläsern oder Krügen, mit Kork verstopft, oder mit Papier verbunden, in kühlen Kellern auf. Die ätherischen Oele aber werden am besten in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln, die man noch verbindet oder verküttet, aufbewahrt, nachdem man sie vorher von den schleimichten Theilen durch die Ruhe und durch Abhellen befreyet hat.

Folgendes ist ein Verzeichniß der bekanntesten ätherischen Oele, die theils zum Wohlgeruch, theils als Arzneyen, theils auch sonst im gemeinen Leben gebraucht werden:

Das **Wermuthöl** (oleum Absynthii), aus den Blättern und Knospen der Artemisia Absynthium. Es ist bitterlich vom Geschmack, nach Geofroy grünlich von Farbe, wenn es auf trocknen, und gelb, wenn es auf feuchten Boden gewachsen ist.

Das **Calmusöl** (oleum Acori, Calami aromatici), aus den Wurzeln des Acorus Calamus, ist gelb.

Das **Nelkenpfefferöl** (oleum Amomi) aus den Früchten des Myrtus Pimenta; ist dunkelgelb und sinkt im Wasser unter.

Das **Dillöl** (oleum Anethi) aus den Saamen oder den frischen reifen Stielen mit dem Saamen, des Anethum graueolens; ist hellgelb.

Das **Angelicköl** (oleum Angelicae) aus den Wurzeln der Angelica Archangelica.

Das **Anisöl** (oleum Anisi) aus den Saamen der Pimpinella Anisum; ist weiß, süßlich milde, und gerinnt in der Kälte.

Das **Sternaniesöl** (oleum Anisi stellati) aus den Früchten des Illicium anisatum; ist bräunlich.

Das **Beyfußöl** (oleum Artemisiae) aus den Blättern und Knospen der Artemisia vulgaris.

Das **Pomeranzenschaalenöl** (oleum Aurantiorum, ol. Bergamotte) aus den frischen Schaalen der Früchte des Citrus Aurantium; ist weißgelb, und wird besser durchs Auspressen erhalten. (§. 423.)

Das **Benzoeöl**, aus dem Benzoeharz, ist bräunlich.

Das **Cajeputöl** (oleum Cajeput), in Indien vermuthlich aus den Blättern der Meloleuca Leucodendra (oder den großen runden Cardamomen?) ist gelb oder grün von Farbe, wenn ihm anders diese letztere Farbe nicht durch die Kunst gegeben ist, und sehr brennend vom Geschmack.

Das **Gewürznelkenöl** (oleum Caryophyllorum) aus den Fruchtknoten des Caryophyllus aromaticus; ist im Anfange ganz durchsichtig und ohne Farbe, sinkt im Wasser unter, wird aber bald gelb.

Das **Kümmelöl** (oleum Carui) aus den Saamen des Carum Carui; ist hellgelb.

Das Kardamomöl (oleum Cardamomorum) aus den Saamen und Saamenkapseln des Amomum Cardamomum; ist hellgelb.

Das Eberwurzöl (oleum Carlinae) aus den Wurzeln der Carlina acaulis; ist weißlich und dick.

Das Körbelöl (oleum Chaerefolii) aus dem Kraut des Scandix Cerefolium; ist schwefelgelb.

Das Kamillenöl (oleum Chamomillae) aus den Blüthen der Matricaria Chamomilla; ist blau und etwas dick.

Das Zimmtöl (oleum Cinnamomi) aus der Rinde des Laurus Cinnamomum; ist weißgelb von Farbe und sinkt im Wasser unter. Auch die sogenannten Zimmtblumen (Flores Cassiae) liefern ein dem Zimmtöle ganz ähnl. Oel.

Das Zitronenschaalenöl (oleum Citri) aus den frischen Schaalen des Citrus medica; ist hellgelb, wird besser durchs Auspressen erhalten. (§. 423.)

Das Löffelkrautöl (oleum Cochleariae) aus dem frischen Kraut der Cochlearia officinalis; ist weißgelb.

Das Oleum Balsami Copaibae aus den natürlichen Balsam der Copaifera officinalis; ist weiß.

Das Corianderöl (oleum Coriandri) aus dem Saamen des Coriandrum satiuum; ist weißlich.

Das Saffranöl (oleum Croci) aus den Narben des Stempfels des Crocus satiuus officinalis; ist goldgelb und sinkt im Wasser.

Das Cubebenöl (oleum Cubebarum) aus den Früchten einer noch nicht recht bekannten Pflanze (Piper caudatum); es ist gelinde von Geschmack und gelb von Farbe.

Das Culilawanöl (oleum Culilawan) aus der Rinde des Laurus Culilaban; ist bräunlichgelb.

Das Römischkümmelöl (oleum Cumini) aus den Saamen des Cuminum Cyminum; ist gelb.

Das Alantöl (oleum Enulae) aus den Wurzeln der Inula Helenium; ist weißlich und dick. Geofroy erhielt daraus zweyerley Oele, eines das auf dem Wasser schwamm, und eines, welches zu Boden sank und gerann.

Das Fenchelöl (oleum Foeniculi) aus den Saamen des Anethum Foeniculum; ist weiß, süßlich und milde, und erstarrt in der Kälte.

Das Gaskarillöl (oleum Gascarillae) aus der Rinde des Croton Cascarilla; ist weißgelb.

Das Galgantöl (oleum Galangae) aus den Wurzeln dieses Nahmens der Apotheken; ist gelb.

Das Galbanharzöl (oleum Galbani) aus dem Gummiharz dieses Nahmens, ist bläulich oder auch bräunlich.

Das Isopöl (oleum Hyssopi) aus den Blättern des Hyssopus officinalis; ist weißgelb.

Das Wacholderöl (oleum Iuniperi) aus den Früchten des Iuniperus communis; ist weißgrün.

Das Lavendelöl (oleum Lauendulae) aus den Blüthen der Lauendula Spica; ist hellgelb.

Das Lorbeeröl (oleum Lauribaccarum) aus den Früchten des Laurus nobilis; ist bräunlichgelb.

Das Kirschlorbeeröl (oleum Laurocerasi) von den Blättern des Prunus Laurocerasus; ist dick.

Das Liebstocköl (oleum Leuistici) aus den Wurzeln des Leuisticum Ligusticum; ist gelb.

Das Muskatenöl (oleum Macis) aus den Muskatennüssen; ist weißgelb, milde und dicklich.

Das Majoranöl (oleum Majoranae) aus den Blättern des Origanum Majorana; ist gelb.

Das Mastixöl (oleum Mastichis) aus dem Pflanzenharz der Pistacia Lentiscus; ist gelb.

Das Mutterkrautöl (oleum Matricariae) aus dem frischen Kraut und Blumen der Matricaria Parthenium; ist bläulich.

Das Melissenöl (oleum Melissae) aus den Blättern der Melissa officinalis; ist weiß.

Das Krausemünzöl (oleum Menthae crispae) ist weiß.

Das Pfeffermünzöl (oleum Menthae Piperitae) ist gelb und sehr durchdringend vom Geruch und Geschmack.

Das Schafgarbenöl (oleum Millefolii) aus den Blumen der Achillea Millefolium; nach Lewis bald blau, bald grün, bald gelb, nach Verschiedenheit des Bodens, worauf es gewachsen war.

Das Myrrhenöl (oleum Myrrhae) aus dem Gummiharz dieses Nahmens; ist in der Kälte erstarrend und braun.

Das Oleum Neroli aus den frischen Blumen des Citrus Aurantium; ist orangegelb.

Das Spanischhopfenöl (oleum Origani cretici) aus den Blumen und Knospen desselben; ist bräunlich.

Das Petersilienöl (oleum Petroselini) aus den Wurzeln oder besser aus dem Saamen und Kraut des Apium Petroselinum; ist zum Theil hellgelb und flüßig; zum Theil weißlich, dick, und im Wasser untersinkend.

Das Kühnöl, Terpentinöl (oleum Pini, Terebinthinae) aus den Zweigen und Zapfen des Pinus sylvestris und Pinus Abies und aus dem Harz und natürlichen Balsam dieser und anderer Arten der Fichten; ist weiß.

Das Pfefferöl (oleum Piperis) aus den Früchten des Piper nigrum; ist gelb und milde vom Geschmack.

Das Rosmarinöl (Oleum Roris marini, Anthos) aus den Blumen und Blättern des Rosmarinus officinalis; ist weißlich.

Das Poleyöl (oleum Pulegii) aus den Blumen und Blumenknospen der Mentha Pulegium; ist gelb.

Das Rosenholzöl (oleum ligni Rhodii) aus der Wurzel der Genista canariensis; ist weißgelb.

Das Rosenöl (oleum Rosarum) aus den frischen Kronblättern der Rosa centifolia; ist weiß und erstarrt in einer mäßigen Kälte.

Das Rautenöl (oleum Rutae) aus den Blättern, besser aus den halbreifen Saamenkapseln der Ruta graveolens; ist hellgelb.

Das Sevenbaumöl (oleum Sabinae) aus den Blättern des Iuniperus Sabina; ist weißgelb.

Das Salbeyöl (oleum Saluiae) aus den Blättern oder Blüthen der Saluia officinalis; ist grünlich.

Das Sandelholzöl (oleum ligni Santali citrini) aus dem Holze des Santalum album; ist gelblich und sinkt im Wasser.

Das Sassafrasöl (oleum ligni Sassafras) aus den Wurzeln des Laurus Sassafras; ist weißlichgelb und sinkt im Wasser.

Das Satureyöl (oleum Satureiae) aus dem Kraut und Blättern der Satureia hortensis; ist gelb.

Das Quendelöl (oleum Serpylli) aus dem Kraut und Blumen des Thymus Serpyllum; ist gelblich.

Das Rheinfarnöl (oleum Tanaceti) aus den Blumen des Tanacetum vulgare; ist hellgelb.

Das Thymianöl (oleum Thymi) aus den Wurzeln, Blättern und Blumen des Thymus vulgaris; ist rothbraun.

Das

Das Baldrianöl (oleum Valerianae) aus den Wurzeln der Valerian. off.; ist grünlicht.

Das Zittweröl (oleum Zedoariae) aus den Wurzeln der Kaempferia rotunda; ist nach Dehne grünlichblau, nach Geofroy dick, nach Neumann theils im Wasser schwimmend, theils untersinkend.

Das Ingweröl (oleum Zingiberis) aus den Wurzeln des Amomum Zingiber; ist gelb.

Das Oleum Zyrae oder Sirae ist nach Thorey ein zudicktes Cedroöl, nach Bindheim aus den frischen Andropogon Schoenauthum destillirt. Vielleicht auch wohl, nach meines Freundes, Hrn. Lucae, Erfahrung aus der Nepeta Cotaria? Es ist dickflüßig und bräunlich.

Von der Gewinnung einiger ätherischen Oele durch eine unterwärts gehende Destillation s. Boerhavens Elementa Chemiae. T. II. Proc. 30. S. 106.

§. 469.

Die ätherischen Oele lösen sich nicht nur unter einander selbst auf, sondern geben auch Auflösungsmittel für die fetten Oele, für die Harze, für die natürlichen Balsame, und für das Caouthouk. Mehrere infundirte fette Oele (§. 431.) haben ihren Geruch von den aufgelösten ätherischen Oeltheilen der Pflanze. Die Harze lösen sich aber nicht alle gleich stark und nicht in allen Oelen mit gleicher Leichtigkeit auf. Besonders schwerauflöslich darinn ist der Kopal (§. 377.), den das Rosmarinöl am besten auflöst, wenn man ihn fein gepulvert damit in der Wärme digerirt. Das Caouthouk löst sich in eben diesem Oele und im Terpentinöle am besten, durch Hülfe der Wärme, auf. Die Auflösungen der Harze in ätherischen Oelen geben übrigens verschiedene Arten von Lackfirnissen, wovon unten ein mehreres vorkommen wird. Auf die thierisch-vegetabilische Materie wirken die ätherischen Oele nicht.

Von der Anwendung der ätherischen Oele zum Fleckausmachen.

§. 470.

Da die ätherischen Oele die schmierichten in sich nehmen und auflösen, so werden diese, zumal solche, welche keinen merklichen Geruch haben, auch gebraucht, jene theurern damit zu verfälschen. Dieser Betrug läßt sich dadurch entdecken, daß, weil die fetten Oele in der Wärme nicht flüchtig sind, ein Tropfen davon auf Papier getröpfelt, in der Wärme nicht ganz verfliegt, sondern einen Fleck zurückläßt. Nicht so leicht ist die Verfälschung durch ein anderes wohlfeileres ätherisches Oel zu finden. Das Terpentinöl kann man darinn erkennen, wenn man Papier in das Oel taucht, anzündet, und bald wieder ausbläst, wo der Rauch den Terpentingeruch hat; oder daß man das Oel auf Leinwand tröpfelt, und geschwind verdampfen läßt, wo auch der mehr festere Terpentingeruch zurückbleibt. Andere, zum Verfälschen angewendete, Oele, wenn sie keinen Terpentingeruch haben, erkennt man nicht; nur die Vergleichung mit einem ächten Oele läßt hier einiges schliessen.

Von der Verfälschung der ätherischen Oele mit Weingeist im Folgenden.

Oelzucker.

§. 471.

Daß die ätherischen Oele sich vollkommen im Wasser auflösen lassen, beweisen die abgezogenen Wässer; noch mehr befördert man aber diese Auflösung, wenn man das Oel vorher mit Zucker abreibt, womit sie die sogenannten **Oelzucker** (Elaeosacchara) ausmachen. Gemeiniglich nimmt man zu dem Zweck, wozu diese Oelzucker dienen, nur wenig Oel zu vielem Zucker. Besser wäre es, daß man dieselbe zum Arzneygebrauche in Apotheken nicht vorräthig, sondern jedesmal frisch bereiten ließ. Der Oelzucker der Zitronen und Pomeranzen=

ranzenschaalen läßt sich auch dadurch verfertigen, daß man die Schaalen der frischen Früchte mit Zucker abreibt. — Sonst lösen die ätherischen Oele die Schleime, den Zucker und die wesentlichen Salze nur unvollkommen auf.

Starkeyische Seife.

§. 472.

Mit den feuerbeständigen Laugensalzen verbinden sich die ätherischen Oele weit schwerer zu einer Seife, als die fetten Oele; zumal da auch ihre Flüchtigkeit die Anwendung der Hitze hindert. Von diesen ätherisch-öhlichten Seifen ist bloß die Starkeyische Seife (sapo Starkeyanus, tartaeus) aus vegetabilischem feuerbeständigen Laugensalze und Terpentinöl gebräuchlich. Man macht sie so, daß man ein stark ausgeglüetes Weinsteinsalz ganz heiß zu zwey bis drey Theilen des ebenfalls vorher heißgemachten Terpentinöls schüttet, und damit lange Zeit reibt oder digerirt, wo sich dann beyde langsam zu einer schmierigen Seife vereinigen, die man von dem nach und nach wieder zerflossenen Laugensalze und dem überflüßigen Oele scheidet. Oder man übergießt einen Theil ätzendes Alkali in einem Kolben mit vier Theilen Terpentinöl, digerirt das Gemisch eine Zeitlang, destillirt das Oel gelinde über den Helm ab, und cohobirt es über den Rückstand so lange, bis das Salz völlig seifenartig geworden ist. Sonst kann man die Vereinigung der ätherischen Oele mit feuerbeständigen Laugensalzen durch gewöhnliche Seifen (§. 442.) befördern, welche von den ätherischen Oelen ebenfalls aufgelöst werden. Mit flüchtigen Laugensalzen lassen sich die ätherischen Oele durch Hülfe der Destillation inniger und stärker verbinden. Kalkwasser macht mit den ätherischen Oelen kein wahres seifenartiges Gemisch. Die Säuren

zersetzen die Starkeyische Seife, wie die gewöhnlichen Seifen, und scheiden ein harzigtes Oel ab.

Hieher gehört auch der Balsamus vitae externus *Plenk.*, aus 6 Th. venedischer Seife, 1½ Th. feuerfestem Laugensalz und 12 Th. Terpentinöl.

Spiritus Rector.

§. 473.

Die ätherischen Oele sind gleichermaßen, wie die fetten Oele, dem Verderben ausgesetzt. Sie verlieren nämlich mit der Zeit, wenn sie in nicht wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, immer mehr und mehr ihren eigenthümlichen Geruch, ihre Flüßigkeit und Farbe. Sie erlangen eine zähe und dicke Consistenz, ja sie werden endlich fast ganz zu einem Harze oder natürlichen Balsam. Ihr eigenthümlicher Geruch verschwindet, und sie erlangen einen unangenehmen Harzgeruch, so daß man die durchs Alter verdorbenen Oele nicht mehr von einander unterscheiden kann. Sie erlangen hiebey alle eine dunklere und braune Farbe.

§. 474.

Bey diesem Verderben der ätherischen Oele entwickelt sich eine offenbare Säure, welche die Schrift auf den Tecturen der Flaschen, worinn die Oele aufbewahrt werden, verlöscht, so wie die Korkstöpsel dieser Flaschen angreift. Wenn ein Oel noch nicht völlig in das Verderben gegangen ist, so kann man durch eine neue Destillation mit Wasser aus einem Kolben das noch übrige gute Oel von dem verdorbenen scheiden. Einige rathen hiebey, das Oel vorher mit Salz und Wasser abzureiben; andere das Oel über frische Pflanzen abzuziehen; am besten aber ist es, bey dieser Rectificirung ein abgezogenes Wasser zu brauchen, das schon mit eben diesen Oel-

Oeltheilen verbunden ist. Bey dieser Arbeit bleibt im Destillirgefäße ein wirklich harzigter Theil des Oeles übrig, der sich beym Sieden des Wassers nicht verflüchtiget, nach der eigenthümlichen Beschaffenheit des Oeles und dem größern oder geringern Verderben mehr oder weniger beträgt, und nichts mehr von dem Geruche des guten Oeles oder der Pflanze besitzt. Ja selbst die frischen ätherischen Oele lassen bey einer Rectification mehr oder weniger von diesem harzigten Theile zurück.

§. 475.

Man hat hieraus geschlossen, daß die ätherischen Oele aus zwey nähern Bestandtheilen zusammengesetzt wären: aus einem eigenen flüchtigen und subtilen Stoff, dem **Boerhave** den Nahmen, **Spiritus Rector** oder **belebender Geist**, beylegte; und aus einem gröbern, mehr sinnlichen, harzigten Theile. Von jenem leiten die Chemisten gewöhnlich den Geruch des ätherischen Oeles, so wie der Pflanzen selbst, ab; sie halten ihn für völlig auflösbar im Wasser, und behaupten, daß von ihm die riechenden Wässer überhaupt ihren Geruch haben; daß, wenn einem Oele in der Pflanze der harzigte Bestandtheil mangele, der Spiritus Rector sich sämmtlich in das Wasser begebe, und daß deswegen aus einigen stark riechenden Pflanzen gar kein abgesondertes Oel erhalten werde; daß die ätherischen Oele von ihm die Flüchtigkeit und Flüßigkeit, so wie ihre mehresten unterscheidenden Merkmale besäßen; daß der harzigte Bestandtheil derselben nur das Behältniß und das bindende Mittel dieses belebenden Geistes wäre; und daß bey ihrem Verderben der letztere verflöge, und jener allein zurückbleibe.

S. Boerhavens Element. chem. T. II. S. 114.

§. 476.

Man ist aber noch nicht über die Natur dieses belebenden Geistes einig, ob er salzigt, oder öligt sey; ob er sich in Luftgestalt darstellen lasse, oder nicht; ob er einfach oder zusammengesetzt, und also noch aus andern ungleichartigen Bestandtheilen gemischt, sey. Ich muß gestehen, daß ich mich noch nicht von dem Daseyn dieses besondern Wesens überzeugen kann, den man, ohngeachtet er sinnlich genug ist, durch nichts besonders darzustellen vermögend ist; und daß er mir in der That mehr hypothetisch angenommen, als wirklich erwiesen zu seyn scheint. Ich leite vielmehr das Verderben und Harzigtwerden der ätherischen Oele von einer innern Veränderung ihrer Mischung ab, eben so wie das Ranzichtwerden der fetten Oele, besonders von der Entwickelung einer Säure, wodurch das Oel verdickt wird. Ich glaube aber auch, daß in den verschiedenen ätherischen Oelen die Quantität und Proportion ihrer entferntern Bestandtheile sehr verschieden ist, und erkläre mir daraus den Unterschied, der in ihrer verschiedenen Auflösbarkeit, Flüchtigkeit, Schwere, Consistenz, Farbe, und in ihrem Geruch obwaltet. Denn wenn bey allen diesen Oelen die Verschiedenheit von besondern beygemischten Stoffen herrühren sollte; so müßten wir z. B. eben so vielerley Grundprincipia des Geruchs annehmen, als wir verschiedene Gerüche in diesen ätherischen Oelen und der Pflanzen bemerken. Wir werden uns vielmehr im Folgenden überzeugen, daß eine geringe Abänderung der Proportion der Bestandtheile in einem Körper diesen selbst in seinen sinnlichen Eigenschaften außerordentlich stark abändern könne.

S. meine Bemerkungen über die ätherischen Oele, in einem Briefe an Hrn. Crell; in dessen chemischen Annalen. J. 1786. B. II. S. 148. ff.

§. 477.

In einigen ätherischen Oelen, welche eine Zeitlang ruhig und wohlverwahrt gestanden hatten, hat man einigemale besondere krystallinische Körper und Gerinnungen wahrgenommen. In manchen Fällen war diese wohl nichts anders, als geronnenes oder krystallinisches Oel, wie z. B. beym Fenchelöl a), beym Petersilienöl b), beym Sassafrasöle c), beym Cascarillenöle d). Bey andern hingegen ein wahres wesentliches Salz, von saurer Natur; wie z. B. im Zimmtöle e), im Zimmtblüthenöle f), im Curassavischen Pomeranzenöle g), im Majoranöle h), im Muskatenblüthöl i), und in mehrern andern Oelen k). Diese waren im Wasser auflöslich, was die Oele und ihre krystallinische Gerinnungen nur im sehr geringen Maaße sind, und auch nicht, wie diese, entzündlich und in gelinder Wärme schmelzbar. Bey andern Oelen endlich, waren diese krystallinischen Anschüsse ein wahrer **Kampher** (Camphora, ♒).

a) Heyer in Crells chem. Journal. Th. III. S. 102.

b) Hermbstädt in Crells neuest. Entd. Th. VIII. S. 54.

c) Wiegleb in einer Anm. zur Uebers. von Vogels Lehrsätzen der Chemie. n. Ausg. §. 342. S. 217., und *Maud* in den philos. Trans. N. 450.

d) Gürthler in Leonhardi's Uebers. von Macquers Wörterb. Th. III. S. 708. Anm.

e) Slare in Philos. Trans. T. III. S. 362.

f) Trommsdorff, in den Act. acad. elect. Mogunt. 1776. S. 27.

g) Gaubius, in seinen Adversar. S. 27.

h) Goettling im Almanach für Scheidek. 1783. S. 49.

i) Wiegleb a. a. O. S. 219.

k) Westrumb in einer Anm. zur Uebers. von Retzius Einl. in die Lehre von den Arzn. des Pflanzenr. S. 54. Cartheuser, im Baldingers Magaz. für Aerzte 1776. St. 4. S. 328.

Kampher.

§. 478.

Man verstehet hierunter einen weißen, nicht fettig und auch nicht scharf anzufühlenden, festen, durchscheinenden, glänzenden Körper, der zwar brüchig ist, aber sich für sich allein nicht pulvern läßt, einen starken und durchdringenden Geruch und Geschmack besitzt, in der Wärme, und schon in der bloßen Luft, gänzlich verfliegt, in einer schwachen Hitze wie ein Oel fließt, sich sehr leicht anzünden läßt, und mit einer starken und hellen Flamme mit Rauch und Ruß verbrennt, ohne etwas zu hinterlassen. Im Wasser ist der Kampfer unauflöslich; doch theilt er dem Wasser etwas von seinem starken Geruche und Geschmacke mit. Er schwimmt auf dem Wasser, da sein spezifisches Gewicht 0,996 ist. Er brennt auch auf dem Wasser schwimmend, und im Eise und Schnee. Schleime und Gummi's machen den Kampfer dem Wasser mischbar, nicht so gut wesentliche Salze. In ätherischen und fetten Oelen, so wie im Weingeiste, ist der Kampfer vollkommen auflösbar. Mit den ätzenden Laugensalzen verbindet er sich nicht, und nur durch Hülfe eines fetten Oeles, vermittelst des Digerirens. Man kennt also bis jetzt noch keine wahre Kampherseife.

§. 479.

Der Kampher ist also kein Gummi, kein Harz, und kein geronnenes wesentliches Oel (§. 477.); sondern ein besonderer Stoff des Pflanzenreichs. Den gewöhnlichen Kampher erhalten wir aus dem in Japan wachsenden Kampherbaume (Laurus Camphora L.), wo er vorzüglich aus den Wurzeln, und auch aus der Rinde, dem Holze, den Blättern und Zweigen desselben durch eine Art von Sublimation gewonnen wird.

Diese

Diese Theile des Kampherbaumes werden nämlich zerschnitten, und in einem eisernen oder kupfernen Kessel, der mit einem Helme, worinn eine Lage von Stroh oder Binsen befindlich und mit einer Vorlage versehen ist, mit Wasser übergossen, so daß sie davon nur bedeckt werden, und bey wohl verschlossenen Fugen und gelindem Feuer damit zum Sieden gebracht, da dann der Kampher mit den Wasserdämpfen in die Höhe steigt, sich in das Stroh als kleine Körner im Helme anlegt, und nach dem Erkalten gesammlet, in runde Kuchen zusammengedrückt, und unter dem Nahmen des **rohen Kamphers** (camphora rudis, cruda) nach Europa weiter versandt wird.

§. 480.

Dieser Kampher ist aber noch unrein, und wird erst durch eine neue Sublimation von den fremdartigen Theilen gereiniget und weißgemacht (raffinirt), sonst zu Venedig, jetzt aber am mehresten in Holland zu Amsterdam. Der rohe Kampher wird nämlich bey den Holländern, nach **Ferbers** Bericht, erst vermittelst des Durchschlagens durch ein nicht zu feines Sieb von den anhängenden gröbern Unreinigkeiten befreyet, und nach seiner mehrern oder mindern Unreinigkeit mit dem vierten bis vier und zwanzigsten Theile gepulverter Kreide oder zerfallnen Kalk vermengt, und in Sublimirgefäßen von Glase, die eine kugelrunde Gestalt haben, nach dem Boden und dem Halse zu aber platt gedrückt sind, im Sandbade in eigenen dazu eingerichteten Oefen sublimirt. Die Oefnung dieser Gläser wird mit Baumwolle leicht verstopft, und auch mit Hüten vom verzinnten Eisenbleche bedeckt, die ebenfalls noch mit heißem Sande überschüttet werden. Das Feuer wird anfangs so regiert, daß der Kampher wie ein Oel fließt, welches nach **Romieu** a) bey dem 421 Gr. nach Fahrenh. geschiehet;

schiehet; so lange bis der Kampher alle seine Feuchtigkeit verloren hat, wobey von jenem zwar selbst etwas mit fortgehet, was sich aber an die Callotten anlegt. Von diesen wird nun der heiße Sand weggenommen, das Feuer vermindert, und ein anderer in der Mitte durchbohrter Hut, von Pappe, Leder oder Blech aufgesetzt, wodurch theils der sonst verfliegende Kampher aufgesammlet, theils die Mündung des Glases offen erhalten werden kann, damit das Gefäß nicht zersprengt werde. Der aufsteigende Kampher legt sich nun an den obern Theil des Glases an, und wird wegen der, daselbst noch befindlichen, Wärme genöthiget, in eine halbgeschmolzene, durchsichtige Masse zusammenzutreten, da er sonst nur in einem höhern, mehr abgekühlten, Sublimirgefäße lockere Blumen liefern würde. Nach Beendigung der Sublimation und nach dem Abkühlen der Gläser werden diese zerbrochen und der Kampher herausgenommen, der nun die Gestalt rundlicher convexconcaver Kuchen hat, und raffinirter Kampher heißt. Er wird jetzt auch an einigen andern Orten raffinirt.

S. Ferbers neue Beytr. zur Mineralgesch. Th. I. S. 370. ff. Demachy's Laborant im Großen. Th. I. S. 242.

a) Mém. de l'acad. roy. des sc. de Par. 1756. S. 444.

§. 481.

Eine andere Art von Kampher (Baros), der aber im Handel nicht zu uns kömmt, fließt aus einem, noch nicht hinlänglich botanisch bestimmten, Baume, der auf den Insuln Sumatra, Borneo, Bairas, und andern des Indischen Oceans wächst, wie ein anderes Harz theils von selbst, theils durch gemachte Einschnitte aus, oder ist auch im Marke des Baumes sichtbar befindlich a). Man kann ihn natürlichen Kampher (Camphora nativa) nennen. Aber auch andere Gewächse enthalten Kampher, wie der Zimmtbaum (Laurus Cinnamomum),

aus

aus dessen Wurzeln derselbe wirklich mit Vortheil gewonnen werden kann b); die Wurzeln des Galgant (Maranta Galanga), des Zittwers (Kaempferia rotunda), des Ingwers (Amomum Zingiber), des Mutterzimmts (Laurus Cassia), u. a., die Saamen der Cardamomen (Amomum Cardamomum), die Cubeben (Piper caudatum); und selbst auch Pflanzen, die in kältern Ländern wachsen und ausdauern, führen ihn, wiewohl in geringerer Menge, bey sich, wie z. B. der Thymiau (Thymus vulgaris), der Wacholder (Juniperus communis), die Wurzeln des Calmus (Calamus Acorus), die Haselwurzel (Asarum Europaeum), die Küchenschelle (Anemone pulsatilla), die Salbey (Salvia officinalis), der Isop (Hyssopus officinalis), der Queudel (Thymus Serpyllum), die Pfeffermünze (Mentha piperita), und fast alle aus der Ordnung der Didynamia Gymnospermia. c) Auch selbst die in unserm Clima gezogenen gewöhnlichen Kampherbäume lieferten einen wahren Kampher. d)

a) D. *Iac. Breynii* obs. in den Miscell. nat. curios. Dec. I. ann. IV. et V. S. 139. Gaubius in Adversar. S. 109.

b) Lewis, im neuen engl. allgem. Dispensat. B. I. S. 293.

c) Cartheuser de genericis quibusdam plantarum princip. Francof. 1754. 8. S. 11. *Neumann* disquis. de camphora, in den Miscellan. berolinens. T. III. S. 70.; *Gaubius* in Adversar. S. 99; Heyer in Crells chem. Journal. Th. 2. S. 102., und in den neuest. Entd. Th. 4. S. 42.; im Almanach für Scheidek. 1782. S. 55.; Gleditsch in Crells Auswahl der neuesten Entdeck. B. IV. S. 250.

d) S. Hamb. Magaz. B. 18. S. 89.

§. 482.

Hieraus ist die Ursach herzuleiten, warum auch in einigen wohlverwahrten ätherischen Oelen ein wahrer Kampher sich ausschied (§. 477.), der sich von den, in

den Oelen befindlichen Salzen und öhlichten Gerinnungen durch seine Unauflöslichkeit im Wasser bey seiner krystallinischen Gestalt unterscheidet, und aus einigen auch durch Abziehen über ätzendes Laugensalz erhalten werden kann. Hieher gehört der Kampher aus Zimmtöl a), aus Rosmarinöl b), aus Cubebenöle c), aus dem Pfeffermünzenöle d). Ich glaube aber, daß der Kampher in diesen Oelen nicht erst erzeugt werde, sondern schon vorher in ihnen befindlich sey, und sich nur mit der Zeit, oder durch Veränderung der Mischung des Oeles abscheide.

a) Buchholz, in der Uebers. von Gaubius Adv. S. 111.

b) Meyer chemische Versuche S. 80.; Buchholz chemische Versuche S. 30.

c) Meyer a. a. O. S. 80.

d) Gaubius a. a. O. S. 99.; Gl = = g in Crells chem. Annal. 1785. B. 2. S. 427.

Aetzender Pflanzenstoff.

§. 483.

Mehrere Pflanzen, die geruchlos sind, haben einen sehr brennenden und scharfen Geschmack. Beym Trocknen vergeht derselbe endlich ganz, aber bey frischen Pflanzen theilt er sich dem Wasser mit, das man darüber abzieht, und der frische Saft mehrerer dieser Pflanzen giebt beym Ausdunsten einen Dampf, welcher die Haut angreift. Man nennt dieß flüchtige Wesen, von welchem die Schärfe mehrerer frischen Pflanzen abhängt, den ätzenden Grundstoff der Pflanzen (principium causticum, p. acre plantarum); allein, wir haben noch zu wenig Erfahrungen von demselben, um bestimmen zu können, von was für Natur derselbe sey. Von ihm ist die giftige Wirkung mehrerer frischer Pflanzen abzuleiten. Er ist aber nicht mit der Schärfe gewisser gewürzhafter Pflanzenstoffe, wie des Pfeffers,

Ingwers,

Ingwers, Zittwers, u. a., zu verwechseln, welche fixer Natur ist, und durchs Austrocknen nicht verfliegt oder ganz verloren geht. Sollte er nicht auch bey manchen Stoffen in Verbindung mit dem ätherischen Oele seyn? Zu den Pflanzen, welche diesen scharfen Stoff vorzüglich bey sich führen, gehören die verschiedenen Arten des Hahnenfußes (Ranunculus), der Anemonen (Anemone), der Liemen (Clematis), der Adonis, der Nieswurzel (Helleborus), des Arons (Arum), des Pfefferkrauts (Persicaria), der Zeitlose (Colchicum), des Eisenhüttleins (Aconitum), des Schierlings (Cicuta), der Wolfsmilch (Esula), des Euphorbiumharz, u. a. m.

S. Grosmann, im Hannöverischen Magazin. 1779. St. 105., Heyer, a. a. O.; Retzius a. a. O. S. 49. und Westrumb ebendas.

* * *

§. 484.

Giebt es auch noch einen eigenen **narcotischen oder betäubenden Grundstoff** (principium narcoticum) der Pflanzen? Kann man einen eigenen **Stoff der Bitterkeit** (principium amarum) in gewissen Pflanzen annehmen? Oder hängen beyde von einer bestimmten und besondern Mischung der übrigen nähern ungleichartigen Theile, und einer eigenen Proportion der entferntern Bestandtheile ab? Wenigstens können wir die auffallende Verschiedenheit mehrerer, sonst gleichartiger Pflanzenstoffe, wie der Harze, der fetten und besonders der ätherischen Oele, nicht immer von eigenen beygemischten besondern Grundstoffen, sondern müssen sie vielmehr von dem besondern Verhältniß der entferntern Bestandtheile ableiten. Sollte uns nicht auch die Veränderung der Bitterkeit in der Aloe (§. 385.), durch Digeriren mit laugensalzen und alkalischen Erden, schliessen lassen, daß sie

kein eignes principium amarum bey sich führe; sondern daß dieß von der bestimmten Proportion ihrer gummigten und harzichten, und vielleicht auch ihrer entferntern Bestandtheile herrühre?

§. 485.

Die bisher angeführten nähern Bestandtheile der Pflanzen (§. 373 — 483.) sind übrigens in diesen wirklich schon so vorhanden, als wir sie durch die, zu ihrer Scheidung anzuwendenden, Operationen erlangen; und sind sämtlich Educte (§. 25.): da die gelinde Wärme, die bey einigen zu ihrer Absonderung nöthig ist, keine Veränderung der Mischung in ihnen zu bewirken im Stande ist. Zum Theil geschiehet ihre Scheidung von den übrigen Pflanzentheilen, wie z. B. die der fetten Oele, auch mehr auf eine mechanische Art, als durch eigentliche chemische Mittel, und dieß beweist uns um desto mehr, daß sie in den Pflanzen präexistirten.

§. 486.

Außer diesen Bestandtheilen, die aber nicht alle in einer und ebenderselben Pflanze vorkommen, auch nicht in allen Theilen der Pflanzen in gleicher Menge oder Beschaffenheit, und auch in Rücksicht des Alters, des Bodens, der Cultur, der Jahreszeit, von verschiedener Beschaffenheit und Mischung sind; giebt es nun noch einige, die man auch wirklich als nähere Bestandtheile der Pflanzen ansehen könnte, die aber zu ihrer Absonderung schon eine gänzliche Zerstörung der übrigen Mischung der Pflanzen erfordern, und hier noch nicht mit abgehandelt werden konnten; zum Theil auch oft nur einen entferntern Bestandtheil der Pflanzen ausmachen, von denen wir in der Folge reden werden.

§. 487.

§. 487.

Nach Absonderung aller bisher erwähnten nähern Bestandtheile der Pflanzen bleibt aber doch noch ein Rückstand übrig, der gewissermaßen das Skelet der Pflanze genannt werden könnte, das gewöhnlich, wenn die Pflanze vorher nicht zerstückt war, die organische Structur, ein zaseriges oder fadiges Gewebe, eine größere oder geringere Festigkeit besitzt, nud mehr oder weniger entzündlich ist; und allerdings auch als ein näherer Bestandtheil der Pflanze, (**der fadige oder fibröse Theil**, pars fibrosa) angesehen werden kann. Er enthält freylich auch noch salzigte, oeligte und andere Theile, besonders Phlogiston und Erde, die aber nur erst bey der Zerlegung der Pflanze in ihre entferntere Bestandtheile abgeschieden werden, wobey dann freylich auch die organische Structur gänzlich verlohren geht und vernichtet wird.

Vierter Abschnitt.

Leichtere Untersuchung der Körper des Thierreichs durch mäßige Wärme, in Rücksicht ihrer nähern Bestandtheile.

§. 462.

Alle diejenigen Stoffe, durch welche die thierischen Körper ihren Wachsthum, ihre Ernährung und ihre Fortdauer erhalten, sind aus dem Pflanzenreiche abzuleiten; und wenn auch gleich bey fleischfressenden Thieren, oder bey solchen, die sich bloß von andern Thieren ernähren, dieß nicht so zu seyn scheint, so treffen wir doch endlich, wenn wir zur Entstehung dieser Nahrungsmittel von thierischer Natur weiter zurück gehen, auf Pflanzenstoffe, aus welchen sie ihren Ursprung nehmen. Wir finden auch in der That nähere Bestandtheile des thierischen Körpers, welche schon ganz fertig in den Pflanzen zugegen sind, und nur einer Absonderung von den übrigen, nicht nährenden, Theilen, in der thierischen Oekonomie bedürfen, um als Nahrungsmittel des Körpers zu dienen, und ein wahrer Bestandtheil desselben zu werden. Hingegen giebt es in dem thierischen Körper auch solche Stoffe, die wir keinesweges so in dem Pflanzenreiche antreffen, ohngeachtet sie aus diesen entstanden sind. Daß ich aber hier nur von den nähern Bestandtheilen rede, verstehet sich von selbst, da einfache Stoffe schon an und für sich unwandelbar seyn müssen, eben weil sie einfach sind. In der That müssen wir aus jener Erfahrung folgern, daß der lebende thierische Körper ein Vermögen besitze, Pflanzenstoffe zu animalisiren oder sich zu aßimiliren, und daß noth-

wen-

wendigerweise allerley Trennungen, Scheidungen, Verbindungen und Zusammensetzungen der vegetabilischen Nahrungsmaterie, theils durch Auflösungen, Vermengungen und Vermischungen, theils durch innere, von selbst erfolgende, Veränderungen vorgehen müssen, wodurch diese Umwandelung geschiehet. In den allerwenigsten Fällen sind wir vermögend, sie befriedigend zu erklären, oder außer dem Körper durch Kunst nachzuahmen, da die mit Lebenskraft begabte Natur diese mannichfaltige Verbindungen und Scheidungen auf die höchste Stufe der Feinheit in dem thierischen Körper gebracht zu haben scheint.

§. 489.

Wir betrachten übrigens hier nur vorerst die nähern Bestandtheile des thierischen Körpers, die als solche wirkliche Bestandtheile desselben sind, und aus demselben theils schon auf mechanische Art, theils durch gelinde Wärme, ohne gewaltsame Zerstörung, oder ohne Veränderung ihrer innern Mischung erhalten werden können. Die Art und Weise aber, wie ihre Absonderung in der thierischen Oeconomie geschiehet, gehört nicht in unser Gebiet; sondern in die Physiologie, welche aber erst durch die Chemie ihre vorzügliche Aufklärung darüber erlangt, und schon weiter darinn gekommen seyn würde, wenn die Chemisten bisher sich mehr mit der Kenntniß der nähern, als der entferntern Bestandtheile der Körper des Gewächs- und Thierreichs beschäftiget, oder diese weniger durchs Feuer untersucht hätten, da uns die so bewirkte Zerlegung derselben immer auf Einerley zurückführt, zum Theil auch die Stoffe anders zeigt, als sie in dem Körper des Thieres zugegen gewesen seyn konnten. Es folgt aber daraus keinesweges, daß ich die Untersuchung der entferntern Bestandtheile für unnöthig hielte; daß wir uns mit dieser viel-

mehr im Folgenden selbst weitläuftiger beschäftigen werden.

Gallerte. Leim.

§. 490.

Wenn man die Muskelfasern der Thiere, oder das Fleisch derselben, mit Wasser kocht, so erhält dasselbe nach dem Durchseihen einen milden Geschmack, ohne erheblichen Geruch, und eine gewisse Zähigkeit, und giebt eine sogenannte **Fleischbrühe.** Raucht man das Wasser bis zu einem gewissen Grade ab, so gerinnt es bey dem Abkühlen zu einer durchscheinenden, etwas elastischen und zähen, Masse, welche man eine **Gallerte** oder **Sulze** (gelatina) nennt. Bey noch weiter fortgesetztem Austrocknen in der Wärme erhält man daraus eine harte, feste, in der Kälte spröde, mehr oder weniger durchsichtige, hornartige, im Wasser vollkommen auflösbare, Materie, welche nun **Leim** (gluten) genannt wird, oder auch, wenn sie aus solchem Fleisch bereitet ist, das man zum Speisen braucht, als **trockene Fleischbrühe** (gelatina sicca) oder **Suppentafel** (gelatina tabulata) im Gebrauch ist.

§. 491.

Die Gallerte kömmt mit dem Pflanzenschleime (§. 373.) dem äußern nach sehr überein. Sie löst sich im Wasser vollkommen und klar auf, hat, wie dieser, wenig Geschmack und Geruch, und ist in der Flamme nicht entzündlich (§. 376.); ob sie gleich in heftiger Hitze verbrennt. Allein sie unterscheidet sich wesentlich von diesem Pflanzenschleime, mit welchem sie einige verwechselt haben, dadurch, daß sie bey der Verdünnung mit Wasser in der Wärme schnell in Fäulniß übergeht, unter dem dieser eigenthümlichen urinösen Geruche, da

hingegen

hingegen die Schleime eher sauer werden. Schleim und Gallerte verbinden sich übrigens durch die Auflösung im Wasser sehr genau mit einander.

§. 492.

Die Gallerte wird von den Säuren verdickt, bleibt aber im Wasser noch auflösbar; die Laugensalze lösen sie auf, so wie auch die süßen wesentlichen Salze, und nehmen sie in sich. Mit den Oelen und Harzen scheint sie nicht stark verwandt zu seyn. Sie ist übrigens außer dem Fleische in mehrern thierischen Theilen anzutreffen, wie in den Knochen, Hörnern, Klauen und Nägeln, Häuten, Flechsen, Knorpeln, Nerven, und macht einen hauptsächlichsten nähern Bestandtheil der festen und weichen Theile der warmblütigen Thiere, der Fische und Amphibien aus. Sie ist in diesen Theilen nicht in gleicher Menge, und auch sowohl hierinn, als in Rücksicht der Thiere selbst von verschiedener Beschaffenheit. Allein dieser Unterschied hindert nicht, daß sie nicht von einerley Natur seyn sollte, indem ausgezogene fremdartige Theile hier verschiedentlich Geschmack und Farbe mittheilen können. Doch kann aber auch ein Unterschied in der Mischung und in dem Verhältniß ihrer entferntern Bestandtheile befindlich seyn, wodurch die Gallerte feiner oder gröber, mehr oder weniger nährend und zähe, leichter oder schwerer verdaulich gemacht wird.

S. Chemische Untersuchung des Fleisches, das man gewöhnlich zu Suppen anwendet, von Geofroy dem Jüngern; aus den Mém. de l'acad. des sc. de Paris, 1730. S. 312. und 1732. S. 24. übersetzt in Crells neuen chem. Archiv. Th. III. S. 177. und 197.

§. 493.

Leim und Gallerte unterscheiden sich von einander nur in der Consistenz (§. 490.), wenn anders das Austrocknen des erstern nicht bey einer Hitze vorgenom-

men worden ist, wobey seine Mischung geändert werden kann. Der gemeine oder Tischlerleim wird aus dürren Flechsen, Hörnern, Klauen, Knorpeln, Pergament, Häuten, u. dgl. so gemacht, daß man diese Körper mit Wasser lange genug kocht, die Flüßigkeit während dem Kochen abschäumt, durchseihet, und bis zur Dicke einkocht, da man sie dann zu dünnen Platten ausgießt, und wenn sie bald trocken sind, in bekannte Formen zerschneidet. Wenn man diesen Leim bey einer abermaligen Auflösung im Wasser mit der Hälfte Zucker versetzt, und beym Trocknen in die Gestalt von dünnen Scheiben bringt, so erhält man den sogenannten **Mundleim**. Ferner gehört hieher die **Hausenblase** (Ichthyocolla, Colla piscium), welche aus der Schwimmblase mehrerer Arten von Störe, besonders vom Accipenser Ruthenus, A. Sturio, und A. Hugo; die besten aus den inwendigen Häuten derselben erhalten wird. Diese Häute werden aufgeschnitten, abgespühlt, und mehrere durch Pressen zusammengepreßt, wo man ihnen bey dem Trocknen und Zusammenrollen die halbringförmige Gestalt giebt. Die gute Hausenblase muß weiß, halbdurchsichtig, trocken und ohne Geruch seyn. Sie ist gleichsam eine natürliche Gallerte.

F e t t.

§. 494.

Ein anderer, im Körper der Thiere mehrerer Classen verbreiteter, näherer Bestandtheil ist das **Fett** (pinguedo, adeps, axungia), das sich schon abgesondert und frey in mehrern Theilen, besonders im Zellgewebe, befindet, und den fetten Pflanzenölen dadurch ähnlich ist, daß es im frischen und reinen Zustande ohne merklichen Geruch, von einem schwachen und milden Geschmack ist, sich nicht mit dem Wasser vermischen läßt, spezifisch leichter

leichter ist, als dieses, durch Hülfe eines Dochtes die Flamme ernährt, und sich nicht in der Siedhitze des Wassers verflüchtigt, zum Sieden aber einen weit grössern Grad der Hitze erfordert, als das Wasser. Man nennt es dieser Aehnlichkeit wegen auch **thierisches Oel.** Auch in Absicht seiner Verhältnisse gegen andere Körper, seiner Mischung, und seines Ranzichtwerdens durchs Alter, verhält sich das Fett, wie die milden Pflanzenöle. Von den laugensalzigen Seifen mit thierischem Fette ist oben (§. 442.) geredet worden.

§. 495.

Um das Fett aus dem Zellgewebe, worinn es sich befindet, rein zu erhalten, zerschneidet man dieses gehörig, schmelzt das darinn enthaltene Fett mit Wasser über gelindem Feuer, seihet es durch, wäscht es zu wiederhohltenmalen mit vielem Wasser, um alle gallertartige Materien abzuscheiden, und dampft hernach alles Wasser wieder gelinde davon ab. Das Fett, wenn es auf diese Art sorgfältig gewonnen wird, ist aus den mehresten Thieren weiß, ungefärbt, und von den oben erwähnten Eigenschaften. Durch das sorglosere Ausschmelzen mehrerer Fettarten, besonders aus Seethieren und Seefischen, und anderer, zum ökonomischen Gebrauch, wird freylich oft ein großer Theil gleichsam geröstet, angebrennt, und so schon zum Theil aus seiner Mischung gesetzt, zum Theil auch von andern, zumal gallertartigen, Theilen, nicht gehörig befreyet, zum Theil endlich auch schlecht aufbewahrt, so daß es leicht ranzicht werden muß. Daher ist es kein Wunder, daß mehrere Fettarten auch Geruch und Farbe haben.

§. 496.

Reines Fett ist sich völlig gleichartig, und ich kann nicht mit Lorry einen Schleim als einen nähern Bestand-

theil desselben annehmen, da dieser vielmehr im unreinen Fett gallertartig ist, aber auch nicht zur Mischung des Fettes gehört. Die Fettarten aus verschiedenen Thieren unterscheiden sich von einander, wie die fetten Oele, in Absicht ihrer Consistenz. Denn die pflanzenfressenden Säugthiere haben ein festes Fett (Talg, Unschlitt, sebum); die fleischfressenden ein weiches und schmieriges, (Schmalz), einige derselben, besonders die Fische, auch ein ganz flüßiges Fett (Thran). Das Alter der Thiere, und selbst die Stelle, wo es sich in ihnen befindet, ändert aber auch oft die Consistenz des Fettes ab. Menschenfett gesteht beym 64° Fahrenh., und ist also im lebenden Zustande des Menschen flüßig, die spezifische Schwere desselben ist nach **Hahn** 0,903.

Wilh. Xav. Janssen Abhandl. von dem thierischen Fette, a. d. Lat. von J. C. Jonas. Halle 1786. 8.

§. 497.

Von den Fettarten merken wir hier noch: 1) das **Knochenmark**, das mit fibrösen Theilen vermengt ist, nach deren Ausscheidung durchs warme Auspressen es sich wie ein wahres Fett verhält; 2) das **Ohrenschmalz**, das ebenfalls ein wahres Fett ist, aber durch die Wärme und freye Luft ranzicht, scharf und bitter geworden ist; 3) der **Wallrath** (sperma ceti), eine weiße, feste, brüchige, glänzende, schuppige Masse, welche alle Eigenschaften und die Mischung des Fettes besitzt, im Kopfe des Pottfisches (Physeter Macrocephalus), und anderer Arten desselben, zwischen der harten und weichen Haut des Gehirns und Rückenmarks in beträchtlicher Menge gefunden, und durch Auspressen, Einweichen und Durchkneten mit Aschenlauge, und Abspühlen, von den anhängenden Thrantheilen gehörig gereinigt wird. Es ist in Absicht seiner Eigenschaften

und

und seiner Mischung von andern reinen Fett- oder Talgarten gar nicht verschieden. 4) Der Zibeth, eine eigene fettige und stark riechende Substanz, von einer schmierigen Consistenz, von einer gelblichen und bräunlichen Farbe, welche vom Zibeththiere (Viverra Zibetha) erhalten wird, und sich bey beyden Geschlechtern dieses Thieres in einer besondern Höhle, welche zwischen dem After und den Zeugungsgliedern liegt, aus eigenen Drüschen sammlet.

S. Neumann vom Knochenmark, in dessen medicinischer Chemie. Züllichau 1756. 4. Th. II. S. 241.; vom Wallrath, S. 250.; vom Zibeth, S. 260.

Milch. Butter. Käse. Milchzucker. Molken.

§. 498.

Aus den Nahrungsmitteln wird bey den Säugthieren durch die Wirkung verschiedener organischer Theile und Säfte eine Flüßigkeit bereitet, welche Milchsaft (chylus) heißt, durch den Milchgang dem Blute zugeführt, und aus demselben wieder bey den weiblichen säugenden Thieren in den Brüsten abgesetzt, und unter dem Nahmen der Milch (Lac), als eine bekannte mattweiße, undurchsichtige Flüßigkeit, von einem angenehmen, milden, süßlichten Geschmacke, und einem geringen und schwachen Geruche erhalten wird. Die Milch der verschiedenen säugenden Thiere unterscheidet sich von einander in Absicht der Consistenz, Schwere und anderer Eigenschaften; aber auch selbst bey einerley Thieren können Krankheiten, Nahrungsmittel, die längere oder kürzere Zeit, in welcher sie schon Milch gegeben haben, und bey den Menschen auch noch die Gemüthsbewegungen die Milch hierinn sehr abändern. Nach Spielmann folgen einige Milcharten nach ihrer spezifischen Schwere

so auf einander: Eselsmilch, Frauenmilch, Schaafsmilch, Kuhmilch, Pferdemilch, Ziegenmilch, welche die leichteste ist.

§. 499.

Frische gute Milch zeigt keine Spur weder einer Säure, noch eines Laugensalzes. Sie kömmt in ihrer äußern Beschaffenheit mit der Pflanzenmilch (§. 432.) sehr überein, und sie scheidet sich auch, wie diese, durch die Ruhe. (§. 434.) Wenn man nämlich frische Kuhmilch ruhig an einem kühlen Orte stehen läßt, so sammlet sich auf der Oberfläche eine dickliche, etwas zähe Substanz, welche der **Rahm** (cremor lactis) heißt. Die übriggebliebene, **abgerahmte Milch** (Lac desloratum), wird in der Wärme leicht säuerlich, und es scheidet sich nun noch ein geronnener Theil ab, welcher der **käsigte Theil** oder **Topfen** (pars caseosa) genannt wird, der in der Pflanzenmilch nicht anzutreffen ist. Die übrige Flüßigkeit, die sich hiebey von dem käsigten Theile in die Höhe begiebt, heißt **Käsewasser** oder **Molken** (Serum lactis), und kann vermittelst des Durchseihens von jenem geschieden werden.

§. 500.

Der Milchrahm (§. 499.) ist ein wahres schmieriges Oel oder Fett, welcher durch eine mechanische Bewegung beym Buttern von den noch dabey befindlichen käsigten- und Molkentheilen befreyet wird, da dann seine Oeltheile näher zusammentreten, und die bekannte **Butter** (butyrum) ausmachen, die sich von einem milden Pflanzenöle durch nichts unterscheidet. Die hiebey abgeschiedenen käsigten- und Molkentheile geben die **Buttermilch** (Lac ebutyratum), die schon einen säuerlichen Geschmack erhalten hat, und also von der frisch abgerahmten Milch hierinn verschieden ist.

§. 501.

§. 501.

Der käsigte Theil der Milch (§. 499.) giebt bey dem Zusammendrücken und Einsalzen nachher den gemeinen Käse. Der frisch geronnene Käse ist ein weißer, undurchsichtiger, zitternder, geschmack- und geruchloser Körper, der in gelinder Hitze austrocknet, hornartig und zähe wird, und alle Aehnlichkeit mit einer Gallerte (§. 490.) hat, aber sehr von dieser unterschieden und ganz mit Unrecht mit derselben verwechselt worden ist. Denn dieser käsigte Theil wird vom Wasser ganz und gar nicht aufgelöst, was doch die Gallerten thun, auch wenn sie schon ausgetrocknet worden sind. Vielmehr kömmt er in allen Stücken, mit der, im kochenden Wasser abgewaschenen, vegetabilisch-thierischen Materie des Mehles (§. 388.) überein. Er verbrennt, wie diese, in stärkerer Hitze unter einem Geruch des angebrannten Horns, und geht mit Wasser angefeuchtet in der Wärme in Fäulniß, unter Entwickelung eines häufigen urinösen Geruches. Von den ätzenden feuerbeständigen Alkalien wird er im Sieden aufgelöst.

§. 502.

Da die Gerinnung der Kuhmilch, wenn sie durch die Ruhe von selbst erfolgt, nur unvollkommen vor sich gehet, indem der Rahm sowohl, als die Molken dann noch zuviel käsigte Theile in sich behalten, die bey dem letztern erst durch weiteres Gerinnen derselben ausgeschieden werden müssen, so bedient man sich der künstlichen Gerinnung und Scheidung durch Zusätze von solchen Körpern, von welchen die Erfahrung gelehrt hat, daß sie vermögend sind, den käsigten Theil in der erwärmten Milch schnell und gänzlich zum Gerinnen zu bringen. Und dahin gehören alle Säuren ohne Unterschied, alle säuerliche Pflanzen, die Blumen mehrerer Distelarten, das Laabkraut (Galium verum), und

andere

andere Pflanzen, Gummi, Zucker, der Weingeist, das Eyweiß, besonders aber das Laab. Dieß Laab wird entweder aus getrockneten Magen der säugenden Kälber, welche die geronnene Milch noch enthielten, so bereitet, daß man Stücke dieser bloßen Mägen mit Wasser einen Tag lang einweicht, und das dadurch säuerlich gewordene Wasser zum Scheiden der Milch anwendet; oder man hängt diese Magen in andere Milch, welche dadurch gerinnt, säuerlich wird, und nun zum Scheiden der Milch dient. Die Wärme befördert in allen diesen Fällen die Gerinnung der Milch sehr.

§. 503.

Wenn unabgerahmte frische Milch zum Gerinnen gebracht wird, so erhält man daraus den fetten Käse, der noch mit den butterartigen Theilen verbunden ist; die Milch aber, von welcher der Rahm schon abgenommen worden ist, liefert den magern Käse. Die Molken (§. 499.), welche nach der Abscheidung des käsigten Theiles übrig bleiben, sehen klar, und etwas gelblicht aus, und haben einen milden, süßlichten, salzichten Geschmack. Sie heißen säuerliche Molken (serum lactis acidulum), wenn die Milch durch eine Säure, oder auch durch das von selbst erfolgende Sauerwerden, geronnen ist. Man macht sie gemeiniglich zum medizinischen Gebrauche so, daß man zu einem Pfunde der zum Sieden gebrachten Milch ein Quentchen gepulverten Weinsteinrahm oder einige Theelöffel voll Zitronensaft setzt, und sie so lange sieden läßt, bis sich alles käsichte geschieden hat, wo man dann die Molken durchseihet, auch wohl noch mit Eyweiß klar kocht, und die überflüssige Säure durch eine milde Kalkerde wieder wegnimmt. Besser aber ist es, nach Pörners Rathe, die Milch durch Laab zur Schüttung zu bringen, wo man die besten und süßesten Molken erhält, wenn man ein Loth

Laab

Laab mit zwey Pfunden kalter abgerahmter Milch vermischt, und in gelinder Wärme zum Gerinnen bringt, und durchseihet. Wenn man zu einigen Pfunden kochender Milch acht bis zwölf Loth weißen säuerlichen Wein schüttet, und die Flüßigkeit nach der geschehenen Gerinnung durchseihet, so erhält man die **weinichten Molken** (serum lactis vinosum).

§. 504.

Die Molken sind diesemnach der wässerichte Theil der Milch, mit welchen vorher der käsigte Theil und die Butter verbunden waren. Wenn süße Molken, die mit Eyweiß abgeklärt worden sind, bis zur Syrupsdicke eingedickt, und an einen kühlen, oder noch besser, an einen mäßig warmen Ort hingestellt werden, so erhält man daraus durch Krystallisiren ein wahres wesentliches Salz, das durch wiederholtes Auflösen im Wasser, Durchseihen und Krystallisiren reiner und weißer gemacht werden kann, und **Milchzucker** (saccharum lactis) heißt. Dieses Salz hat, wenn es rein ist, einen schwachen, zuckerartigen Geschmack, eine milchweiße Farbe, und besteht aus kleinen unter einander zusammenhängenden Krystallen, die eigentlich ein regelmäßiges parallelipipedisches Prisma mit einer rechtwinklichten parallelogrammatischen Endspitze vorstellen, und beym 56° Fahrenh. etwas mehr als 7 Theile Wasser zur Auflösung erfordert. Der Milchzucker verhält sich weder als Säure, noch als Laugensalz; sondern vielmehr, wie der Zucker, dem er auch in seiner Mischung ähnlich ist. Aus den, durch eigenes Sauerwerden der Milch entstandenen, Molken erhält man den Milchzucker in geringerer Menge, und mit sauren Theilen verunreiniget. Man macht den Milchzucker im Großen, und um billigen Preis, in der Schweitz, auch in Lothringen. Die Verfälschung mit gemeinen Zucker läßt sich durch die leichtere Auflöslichkeit solches Milch-

Milchzuckers erkennen. Die beym Krystallisiren des Milchzuckers aus dem Molken zuletzt zurückbleibende Lauge enthält noch etwas schleimichtes, auszugartiges Wesen, und nach Rouelle Digestivsalz.

Von der Anwendung des Alauns bey der Bereitung des Milchzuckers im Großen und seiner Entdeckung in demselben.

Lichtensteins oben (S. 14.) angef. Schr. Demachy's Laborant im Großen. Th. II. S. 72.

Rouelle im Journal de Médicine. März 1773. S. 250.

§. 505.

Das Wasser, welches bey dem Abrauchen der Molken auch durch Destillation erhalten werden kann, ist vom gemeinen Wasser wenig oder nicht, als nur in einem etwas brenzlichten Geruch verschieden. Solchergestalt besteht also die thierische Milch 1) aus **Wasser**, 2) aus der **Butter** oder dem öligten Theile, 3) aus dem **Käse**, und 4) aus dem **Milchzucker** oder dem wesentlichen Salze. Diese Theile sind zu einer wahren Emulsion mit einander vereiniget; aber freylich ist der öligte Theil und der Käse in der Milch nicht chemisch aufgelöst, sondern nur höchst fein mit dem Wäßerigten vermengt, und davon rührt eben auch die Undurchsichtigkeit, und die weiße Farbe der Milch her. Die Butter oder das Oel der Milch, und vorzüglich der Milchzucker zeigen ihre noch vegetabilische Natur an, die sich bey der schnellen Absonderung der Milch aus dem thierischen Körper noch nicht so sehr verändern konnte. Der käsigte Theil wird gewöhnlich als der eigentliche thierische Theil der Milch angesehen; allein wir wissen jetzt, daß er auch im Pflanzenreiche (§. 388-392.) häufig genug angetroffen wird, und es bedarf also keiner Animalisirung der vegetabilischen Nahrungsmittel, um sich das Entstehen dieses käsigten Theiles in der Milch zu erklären.

Von Fr. Hoffmanns süßen Molken.

§. 506.

§. 506.

Die Gerinnung des käsigten Theils der Milch durch verschiedene Säuren, (§. 500.) erfolgt nach Scheele dadurch, daß der Käse einen Theil der Säure anzieht, und in dieser Vereinigung vielmehr Wasser zur Auflösung erfordert, als die Milch enthält. Außer den Säuren bringen aber auch alle Neutralsalze, alle Mittelsalze, alle metallische Salze, Zucker, und arabisches Gummi die Milch zum Gerinnen, wenn man von denselben so viel zur heißen Milch thut, als von ihr aufgelöst werden kann. Die Ursach hievon setzt Scheele in die nähere Verwandtschaft des Wassers der Milch zu diesen Salzen, als zum Käse. — Auch der zusammenziehende Stoff bringt die Milch zum Gerinnen.

Scheele über die Milch und dessen Säure; in den neuen schwed. Abh. J. 1780., übers. in Crells neuest. Entdeck. Th. 8. S. 146. ff.

§. 507.

Da die ätzenden Laugensalze sowol den öhlichten Theil oder die Butter, als auch den käsigten Theil der Milch auflösen, so bringen sie keine Gerinnung zu Wege. Die milden Laugensalze hingegen thun es, wenn sie damit gesotten werden, aber auf eine andere Art, als die Säuren; denn sie bilden mit der Butter eine unvollkommene Seife, welche als weiße Flocken niederfällt. Durch fortgesetztes Kochen damit wird die Milch immer gelber, dann röther, bräunlich und endlich schwärzlich. Die Säuren zersetzen diese Verbindung. Das Kalkwasser macht aus ähnlichen Gründen keine wahre Gerinnung der Milch.

§. 508.

In Absicht dieser bisher angeführten Veränderungen der Milch, und ihrer nähern Bestandtheile findet bey

der Milch der verschiedenen Thiere, und auch in Absicht der Nahrungsmittel derselben ein beträchtlicher Unterschied statt. Frauenmilch von gesunden Weibern, die eine animalische Diät führen, giebt nach **Bergius** mehrern Rahm, als andere Milch; sie gerinnt nicht durch die gewöhnlichen Gerinnungsmittel (§. 500.), und auch nicht durch stärkere Säuren und andere Dinge, welche die Kuhmilch zum Gerinnen bringen; dieß bestätigt auch Jacquin durch seine Erfahrung. Die Frauenmilch ist endlich auch nicht von selbst zum Sauerwerden geneigt, wenn sie auch mehrere Wochen lang in der Wärme stehet, so daß sie endlich ganz eindickt; wobey sie aber immer süß und milde bleibt. Ganz anders verhält sich aber diese Milch, wenn die Personen, von welchen sie herrührt, eine strenge vegetabilische Diät führten. Denn nun wird sie in der Wärme von selbst sauer, setzt nicht mehr soviel Rahm ab, und wird von den gewöhnlichen Mitteln und vegetabilischen Säuren in der Hitze zum Gerinnen gebracht. Sollte nicht hiedurch unsere oben (§. 505.) geäußerte Vermuthung noch mehr bestätigt werden, daß der käsigte Theil der Milch schon im Pflanzenreiche zu Hause sey?

Nach Spielmann lieferten zwey Pfund **Frauenmilch** 1½ Unzen Rahm, 6 Qu. Butter, ½ Unze zarten Käse, und 10 Qu. festen Gehalt der Molken. Nach Haller geben vier Unzen Frauenmilch 58 — 67 Gr. Milchzucker.

Zwey Pfund **Eselsmilch** geben nach Spielmann nur 3 Qu. Rahm, 3 Qu. zarten Käse, 1½ Unzen festen Gehalt der Molken. Nach Hoffmann geben 12 Unzen derselben kaum zwey Qu. Käse. Nach Haller geben vier Unzen 80 — 82 Gr. Milchzucker.

Zwey Pf. **Pferdemilch** lieferten 3 Qu. Rahm, 17 Qu. Käse, an festen Gehalt der Molken 9 Qu. Vier Unzen geben nach Haller 70 Gr. Milchzucker.

Aus zwey Pf. **Ziegenmilch** erhielt Spielmann 1 Unze Rahm, 3 Qu. Butter, 3 Unzen 3 Qu. Käse, 6 Qu. festen Gehalt

der

der Molken; und nach Haller liefern 4 Unzen derselben 47 — 49 Gr. Milchzucker.

Zwey Pfund Kuhmilch lieferten nach Spielmann 2½ Unze Rahm, 6 Qu. Butter, 3 Unzen Käse, und 10 Qu. festen Gehalt der Molken. Nach Hoffmann geben 12 Unzen Kuhmilch 10 Qu. Käse; und nach Haller liefern 4 Unzen derselben 54 Gr. Milchzucker.

Zwey Pf. Schaafmilch geben nach Spielmann 2 U. Rahm, 14 Qu. Butter, 4 Unzen Käse, 10 Qu. festen Molkengehalt. Nach Haller erhält man aus 4 Unzen dieser Milch 35 — 37 Gr. Milchzucker.

Anwendung dieser Sätze für Aerzte beym Gebrauch säuerlicher Arzneymittel für Säugende und stillende Personen.

Fl. Iac. Voltelenii de lactis humani cum asinino et ovillo comparatione, observat. chemiace. — Lipſ. 1779. 8. Versuche mit Frauenmilch, von P. J. Bergius, aus den schwed. Abh. B. 34. S. 40. übers. in Crells neuest. Entd. B. I. S. 57. Jacquins mediz. Chem. §. 300.

Blut. Lymphe. Entzündungskruste.

§. 509.

Die bekannte rothe Flüßigkeit, welche die gröste Anzahl der Thiere in sich hat, und die sich bey ihnen, so lange sie leben, in einem beständigen Kreislauf befindet, das **Blut** (sanguis), hat sehr viele Aehnlichkeit mit der Milch, aus der es auch gröstentheils entsprang und welche seinen Abgang ersetzt. Dies Blut ist keinesweges eine gleichartige Flüßigkeit, wie es den bloßen Augen erscheint; sondern durch Hülfe guter Vergrößerungsgläser entdecken wir vielmehr in dem Blute, das sich noch in den Adern eines lebenden Thieres bewegt, kleine flache Kügelchen, die in einer dünnern, etwas gelblichten, Flüßigkeit schwimmen. Jene sind also mit dieser nur vermengt, nicht vermischt, und das Blut besteht also schon sichtbar aus ungleichartigen Theilen.

§. 510.

Wenn man das aus der Ader eines Säugthieres frisch gelassene Blut eine Zeitlang ruhig stehen läßt, so gerinnt es, und erhält das Ansehen einer rothen Gallerte. Mit der Zeit scheidet sich aber durch die Ruhe aus dieser eine mehr oder weniger häufige, gelbliche Feuchtigkeit ab, welche das **Blutwasser** (serum sanguinis) heißt, in welcher der übrige **rothe Blutkuchen** (placenta, cruor sanguinis) schwimmt. Das Verhältniß dieser beyden ungleichartigen Bestandtheile gegen einander ist nach Beschaffenheit der Atmosphäre, der Bewegung des Blutes im Thiere, der verschiedenen Gesundheit des Thieres verschieden.

§. 511.

Aber diese Theile des Blutes lassen sich noch in andere ungleichartige nähere Bestandtheile scheiden. Das **Blutwasser** vermischt sich zwar mit dem kalten Wasser sehr gut zu einer durchsichtigen etwas gelblichten Flüßigkeit, von einem schwachen gesalzenen Geschmacke, und einiger Zähigkeit. Diese hat dann das Ansehen einer aufgelösten Gallerte; aber sie unterscheidet sich von derselben dadurch, daß sie schon bey einer Wärme von 148 Gr. nach Fahrenheit ihre Durchsichtigkeit verliert, ein mattweißes Ansehen erlangt, und gerinnt, daß sich daraus ein fester Körper ausscheidet, der mit dem käsigten Theile der Milch sehr viele Aehnlichkeit hat, und nach der Abscheidung des übrigen flüßigen Theils vermittelst des Durchseihens und nach dem Austrocknen eine feste, hornartige, etwas zähe, brüchige, graulich-gelbliche Masse liefert, die sich nicht, wie die Gallerte oder der Leim, wieder im bloßen Wasser auflösen läßt, und daher den Nahmen eines glutinis, den ihm die Physiologen sonst beylegten, nicht erhalten kann.

Mit

Mit Wasser angefeuchtet, geht sie in der Wärme ebenfalls in Fäulniß.

§. 512.

Eben diese Gerinnung des Blutwassers bringen auch alle Säuren in der Hitze zu Wege, und alle die Dinge, welche die Gerinnung des käsichten Theils in der Milch (§. 500. 506.) bewürken. Bey der von selbst erfolgenden Gerinnung des mit kaltem Wasser verdünnten Blutwassers in der Hitze (§. 511.) bleibt ein Theil des geronnenen käsigten Theiles noch mit dem Wasser in einer Art von Vereinigung, doch in keiner vollkommenen Auflösung; denn das Wasser sieht noch etwas milchigt aus; und erst durchs Sieden, durch den Zusatz der Säure, des Weingeistes, u. dgl. wird noch der übrige, damit verbundene, käsigte Theil völlig ausgeschieden, der mit dem vorigen von einerley Beschaffenheit ist. Auf die Gerinnbarkeit des Blutwassers in der Hitze gründet sich seine Anwendung zum Abklären flüßiger Dinge.

§. 513.

Wenn man das unzertrennte Blutwasser im Wasserbade gelinde eintrocknet, so bleibt jener gerinnbare Theil ebenfalls zurück, aus dem sich aber noch nach Rouelle und Bucquet ein wahres mineralisches Laugensalz, freylich in geringer Menge, absondern läßt, das im freyen Zustande in dem Blut mehrerer Säugthiere von diesen Chemisten angetroffen wurde. Auch Thouvenel bewieß dieß noch vorher, nachdem schon de Haen und andere ein Laugensalz darinn behauptet, und ziemlich deutlich bemerkt hatten. Ausser diesem hat man sonst auch noch Kochsalz und Digestivsalz im Blute angetroffen; ich zweifle aber, ob diese wesentlich zur Mischung des Blutes und des Blutwassers gehören, und für wahre Bestandtheile

desselben gehalten werden müssen. Auch in dem Wasser, das von dem geronnenen käsigten Theil des Blutwassers durchs Sieden und Filtriren geschieden worden ist, (§. 511.) läßt sich das mineralische Laugensalz darthun, und es bleibt zugleich noch etwas Extractivstoff übrig, der wahrer gallertartiger Natur ist.

Rouelle Versuche und Beobachtungen über das Salz, welches man im Blute der Menschen und Thiere, wie auch im Wasser der Wassersüchtigen findet; aus dem Journal de Medicine. T. XL. Juillet. 1773. S. 59. übers. in Crells Beyträgen zu den chem. Annalen. B. I. St. 3. S. 92.; Macquer chem. Wörterb. Th. 1. S. 342.; *Petr. Thouvenel* tentamen chymico-medicum de corpore nutritivo et de nutritione. Piscenis. 1770. 4. de Haen rat. medendi. T. I. c. 6.

§. 514.

Wenn frisches Blutwasser im Wasserbade einer Destillation unterworfen wird, so erhält man, wie aus den mehresten thierischen Materien, eine Flüßigkeit, welche zwar anfänglich unschmackhaft ist, und weder im Veilchensaft, noch in der Lackmustinktur eine Veränderung der Farbe zu Wege bringt; aber doch einen schwachen Geruch besitzt, und nach einiger Zeit einen wahren urinösen Geruch und Geschmack entwickelt, und dann den Veilchensaft grün färbt. Einige nehmen deswegen auch wohl noch einen eigenen **Blutgeist** (spiritum sanguinis) an; allein es ist nichts als etwas weniges feinere Gallerte, die mit dem Wasser übergeführt, und hernach durch Fäulniß weiter zersetzt wird.

§. 515.

Die nähern Bestandtheile des Blutwassers sind diesemnach 1) **Wasser**, welches bey weitem den grösten und stärksten Antheil hat; 2) der **gerinnbare Theil**, der mit dem käsigten der Milch übereinkömmt; 3) **minera-**

lisches Laugensalz, und 4) etwas gallertartiger Stoff. Diese Theile sind fast ganz chemisch mit einander verbunden und aufgelöst, und die beyden letztern Bestandtheile scheinen das aneignende Verwandtschaftsmittel zwischen dem gerinnbaren oder käsigten Stoff und dem Wasser zu seyn.

§. 516.

Die Laugensalze bringen das Blutwasser deswegen auch nicht zum Gerinnen; und die ätzenden Laugensalze sowohl die feuerbeständigen als das flüchtige, lösen den geronnenen Theil vollkommen wieder auf. Auch die Säuren lösen ihn auf, ob sie sich gleich nicht fest mit ihm verbinden, und die mehresten nur eine geringe Menge davon in sich nehmen. Bloßes Wasser schlägt ihn in der Hitze wieder daraus nieder; und so auch die Laugensalze. Die Auflösung in Laugensalzen wird eben so auch durch Säuren wieder zersetzt. Die mehresten Neutral- und Mittelsalze bringen in der Kälte das Blutwasser nicht zum Gerinnen; in der Hitze verhindern sie es aber nicht. Die metallischen auflösbaren Salze hingegen machen in der Kälte eine Gerinnung. Sonst hat das Blutwasser eine sehr starke Neigung zur Fäulniß, zumal, wenn es in der Wärme steht, und dann wird auch seine Mischung, und mit ihm seine Gerinnbarkeit endlich gänzlich zerstört.

§. 517.

Mit diesem Blutwasser kömmt die Lymphe (Lympha) überein, welche sich in den sogenannten lymphadersystem oder den lymphatischen Gefäßen befindet; so wie auch die extravasirte Feuchtigkeit bey verschiedenen Arten der Wassersucht. Sie gerinnen wie das Blutwasser, und zeigen eben die Erscheinungen, als dieses. Deswegen nennt man das Blutwasser überhaupt auch

 wohl

wohl lymphe; andere nennen blos den gerinnbaren Theil darinn so.

S. Macquer a. a. O. Buchholz chemische Untersuchung einer Feuchtigkeit von einer Wassersüchtigen; in Crells chem. Annalen. 1786. B. II. S. 205.

§. 518.

Der andere nähere Bestandtheil des Blutes, oder der rothe Blutkuchen (§. 510.) läßt sich ebenfalls noch auf eine leichte Art in verschiedene ungleichartige Bestandtheile trennen. Wenn man ihn nämlich, nachdem sich das Blutwasser durch die Ruhe gehörig aus ihm geschieden hat, noch ehe er fault, mit kaltem Wasser auswäscht, so nimmt dieses alles rothfärbende Wesen desselben in sich, und es bleibt eine weiße, zähe, fadenartige Materie übrig, welche man den faserichten Theil des Blutes (pars fibrosa *Ruyschii*) nennt, und den man auch mit Unrecht für schleimicht oder gallertartig gehalten hat.

§. 519.

Dieser faserichte Theil des Blutes verhärtet nach Bucquets Bemerkungen schon bey der gelindesten Wärme, und so gar ehe er noch alle seine Feuchtigkeit verloren hat. Auch durch Schlagen und Rütteln des frischen Blutes kann man diesen Theil desselben daraus absondern. Bey der Destillation im Wasserbade giebt er eben eine solche Feuchtigkeit, als das Blutwasser. (§. 514.) In der Wärme erhält er eine schmutzig graue Farbe; und rollt sich dabey wie Pergament zusammen. Er läßt sich weder im kalten noch im siedenden Wasser auflösen; nicht im Weingeiste, in Oelen, und auch nicht im ätzenden flüchtigen Alkali durch Digeriren; nur in den ätzenden feuerbeständigen, durch Hülfe des Siedens. Die Säuren hingegen lösen ihn

auf,

auf, und sowohl bloßes Wasser, als die Alkalien schlagen ihn daraus wieder nieder. Er kömmt also mit der vegetabilisch-thierischen Materie des Mehles (§. 388.) überein, und geht auch, wie diese leicht in Fäulniß, wenn man ihn mit Wasser angefeuchtet erhält. Von dem gerinnbaren Theil des Blutwassers (§. 511.) unterscheidet er sich also dadurch, daß er schon an der bloßen Luft gerinnt, was das Serum nicht thut; durch seine mindere Auflösbarkeit in Wasser und Alkalien; durch seine mehrere Festigkeit, und durch einen stärkern Zusammenhang. Uebrigens halte ich den fadigen Theil des Blutkuchens doch nicht so sehr verschieden von der gerinnbaren Lymphe, wenn man diese durchs Abspühlen mit Wasser gehörig von den übrigen Theilen des Blutwassers befreyet hat, als vielleicht nur in der Proportion seiner entferntern Bestandtheile. Uebrigens macht dieser faserichte Stoff des Blutes den größern Theil desselben aus.

§. 520.

Der rothfärbende Theil des Blutes ist sämmtlich in das Wasser übergegangen, das man zum Abwaschen des Blutkuchens brauchte (§. 518.). In dem Blutkuchen war er vorher vertheilt, und gab ihm die rothe Farbe. Die Verbindung, die der färbende Stoff nun mit dem Wasser macht, erhält dadurch eine dunkelrothe Farbe, und die Röthe bleibt auch bey einer sehr starken Verdünnung mit Wasser. Durch Vergrößerungsgläser entdeckt man aber keine Blutkügelchen mehr darinn. Wenn man dies Wasser zum Sieden bringt, so scheiden sich sogleich blaßröthliche Flocken daraus ab, und das Wasser geht durch das Filtrum, wodurch man jene absondert, ungefärbt hindurch. Der zurückbleibende geronnene Theil ist, die Farbe ausgenommen, von dem serösen lymphatischen Theile wenig verschieden; und läßt

 sich

sich auch durch ähnliche Gerinnungsmittel daraus absondern.

S. Gaubius Institutiones patholog. medic. §. 339-343.

§. 521.

Wenn man frisch gelassenes Blut, noch ehe es geronnen ist, in phlogistisirte Luft stellt, so gerinnt es viel später, und wird nicht so zähe und dick, als ein Antheil von eben diesem Blute, welchen man in die freye atmosphärische Luft stellt; und es erlangt auf der Oberfläche die hohe Röthe nicht, welche der Blutkuchen des an freyer Luft geronnenen Blutes erhält. Denn allemal sieht dieser hochroth aus, wo er die atmosphärische Luft berührt, und schwärzlich in seinem untern Theile. Wenn man den hochrothen Cruor aber in phlogistisirte Luft, oder in eine andere irrespirable Luftart, oder auch im luftleeren Raum bringt, so wird er an der Oberfläche schwärzlich, und wieder roth an der atmosphärischen Luft. In der dephlogistisirten Luft aber wird die Röthe am höchsten. Wenn man frisch gelassenes Blut in atmosphärische oder dephlogistisirte Luft stellt, so werden diese vermindert, und phlogistisirt, während, daß das Blut auf der Oberfläche hochroth wird. Dies hochrothgefärbte Blut macht aber die phlogistische Luft nicht wieder respirabel, und theilt ihr keine dephlogistisirte Luft mit. Auch das kalte, nicht mehr frische, Blut phlogistisirt die reine Luft.

Priestley Bemerkungen über das Athemhohlen und den Nutzen des Blutes; aus den Philos. Trans. 1776 Vol. 66. P. I. S. 226. übersetzt im Auszuge in Crells chem. Journal. Th. I. S. 207. Peter Moskati neue Beobachtungen und Versuche über das Blut, und über den Ursprung der thierischen Wärme; aus dem Italiänischen übers. von C. H. Köstlin. Stuttg. 1780. 8.

§. 522.

Allerdings leiten diese Erfahrungen auf die sehr wahrscheinliche Vermuthung, daß das Blut ebenfalls auch noch einen Antheil Phlogiston bey sich führe, der gewissermaßen ziemlich lose mit demselben verbunden ist, so daß es ihn bey Berührung der respirabeln Luft an diese abtritt, die dadurch phlogistisirt wird. Daß aber hiebey ein Theil der reinen Luft vom Blute eingesogen werde, wie Lavoisier und Scherer meynen; oder die verdorbene Luft einen Theil ihres Brennstoffes an den rothen Theil absetze, wie Priestley glaubt, widerlegen die angeführten Versuche von Moskati, wornach die verdorbene Luft durch den rothgewordnen Blutkuchen nicht verbessert wird, obgleich dieser darinn schwarz wird.

Priestley a. a. O. Moskati a. a. O. S. 49. Lavoisier Versuche über das Athmen der Thiere; in der Uebers. seiner Werke. Th. III. S. 54. Scherer von der Luftgüteprüfungslehre. Th. II. S. 150.

§. 523.

Demohngeachtet kann ich hieraus mit Moskati nicht folgern, daß das Phlogiston, als Phlogiston, die Ursache der rothen Farbe der Blutkügelchen wäre. Ich leite diese vielmehr von ihrer bestimmten Dichtigkeit ab, die Lichtstrahlen so und nicht anders zu reflectiren, worüber man freylich eben so wenig, als über die Entstehung anderer Farben sagen kann, die man sich doch erforschen zu wollen, nicht einfallen läßt. Aus einem ähnlichen Grunde kann ich auch die wenigen Eisentheile, die man als einen entferntern Bestandtheil des Blutes im färbenden Theile desselben antrift, nicht mit Hallern, Menghini u. a. als die Ursach der rothen Farbe ansehen, weil das Eisen nicht als rother Rost im Blute stecken kann, und weil seine Menge so geringe ist.

§. 524.

§. 524.

Das Blut ist also, schon in Rücksicht seiner nähern Bestandtheile, ein sehr zusammengesetzter Körper: denn es bestehet 1) aus Wasser, 2) aus gerinnbarer Lymphe, und 3) aus mineralischen Laugensalze, welche zusammen das Serum bilden (§§. 511-517.); 4) aus dem fadenartigen, und 5) dem färbenden Theile, die zum Cruor zusammentreten (§§. 518-520.), und aus welchem sich noch an der Luft 6) Phlogiston entwickelt, das zwar auch einen entferntern Bestandtheil der Lymphe, des faserigten Theils, und des färbenden Wesens ausmacht, aber doch hier zum Theil auch als ein näherer Bestandtheil des Blutes mit angesehen werden kann. Nach **Carminati** verhält sich übrigens das Blut in Absicht auf Farbe, Gerinnbarkeit, Schwere und übrigen Eigenschaften gleich, es mag aus Schlagadern oder aus Blutadern seyn. Doch zweifle ich, ob die Erfahrung bis bey dem Blute aller und jeder Stellen des Körpers bestätigen möchte.

Risultati disperienze e osservazioni sal vasi sanguigni e sul sangue. in Pavia. 1781. 4.

§. 525.

Durch die Fäulniß wird das Blut flüßiger; denn seine Mischung wird zerstört, und also auch seine Gerinnbarkeit. Auch bey dem gänzlichen Austrocknen im Wasserbade vereinigen sich seine nähern Bestandtheile so, daß sie hernach nicht wieder von einander zu trennen sind. Alle diejenigen Dinge, wodurch das Blutwasser allein zum Gerinnen gebracht wird, müssen nothwendigerweise auch das Blut gerinnen machen. Gemeiniglich glaubt man, daß vegetabilische Säuren das Blut verdünnen, und mineralische es verdicken und zur Gerinnung bringen; aber jene thun es allerdings auch im concentrirten Zustande; und wenn schwächere vegetabilische Säuren in

geringer Menge zugesetzt werden, so verhindern sie das Gerinnen keinesweges in der Hitze. In größerer Menge zugesetzt, lösen sowol die mineralischen als die vegetabilischen Säuren das geronnene Blut in der Hitze wieder auf; nur muß die gehörige Menge Wasser ebenfalls auch zugesetzt werden. Denn die Gerinnung mit den mineralischen und den concentrirten vegetabilischen Säuren erfolgt, weil sie der gerinnbaren Lymphe, und dem faserichten Theile das Wasser entziehen, mit dem sie näher verwandt sind. Sie lösen aber hinterher, wenn sie in genugsamer Menge zugesetzt werden, beyde Theile wieder auf. Alle diejenigen Stoffe, mit welchen das Wasser mehr Verwandtschaft hat, als mit dem faserichten Theile, und welche diesen selbst nicht auflösen können, müssen eine Gerinnung des Blutes bewirken. Frisch gequirletes Blut muß sich bey der Untersuchung freylich ganz anders verhalten, als ungequirletes, weil dadurch der faserichte Theil ausgeschieden wird, und bloß das Serum und das, ihm in Absicht der Gerinnbarkeit ähnliche, färbende Wesen übrigbleibt, aber man kann aus den Versuchen damit keine Schlüsse auf die Wirkung verschiedener Körper auf das ungeschiedene Blut machen, wie einige gethan haben.

S. J. A. Webers physikalisch-chemische Untersuchung der thierischen Feuchtigkeit. Tübingen 1780. 8. S. 123.

§. 526.

Das Blut und seine Theile können schon in dem Körper des lebenden Thieres allerley beträchtliche Veränderungen ihrer Mischung erleiden, wodurch es geschiehet, daß sie sich ganz anders verhalten, als im gesunden und gewöhnlichsten Zustande. Hieher gehört die sogenannte Diathesis inflammatoria des Blutes: die gewöhnliche Wirkung der entzündungsartigen Krankheiten. Wenn in diesem Zustande das Blut aus

der

Ader gelassen wird, so gerinnt es langsamer, als sonst, und es bildet sich ein Blutkuchen, der auf seiner Oberfläche mit einer zähen, lederartigen, weißgelblichen Haut bedeckt ist, die weit schwerer zu durchschneiden ist, als der gewöhnliche Cruor; und die Speckhaut, Entzündungskruste, das Entzündungsfell (crusta inflammatoria) genannt wird.

§. 527.

In Absicht der Entstehungsart dieser Speckhaut sind die Meynungen der Aerzte getheilt. Es ist aber jetzt wohl so ziemlich entschieden, daß sie nicht aus der gerinnbaren Lymphe des Blutwassers allein entstehet, wie Quesnay sonst glaubte, sondern hauptsächlich aus dem fadenartigen Theile (§. 518.), mit dem sie auch in Absicht ihres chemischen Verhaltens völlig überein kömmt. Noch vielweniger kann man behaupten, daß sie im Kreislaufe des Blutes selbst schon befindlich sey. Diese Haut ist auch nicht immer in jeder wahren Entzündung a), und wo sie da ist, ist auch nicht immer Entzündung zugegen. In dem Blute der Pferde zeigt sie sich im Zustande ihrer vollkommenen Gesundheit auf dem aus der Ader gelassenen Blute b).

a) S. *Haen* ratio med. P. I. C. IV. S. 74. n. 6.; *Boerhave* praxis med. T. I. S. 205. *v. Swieten* Comment. T. III. S. 169.

b) *Burserius* instit. med. pract. V. I. P. I. S. 38. §. 43.

§. 528.

Hr. Hewson a), Moskati b), Callisen c) u. a. folgern aus der langsamern Verdickung des Blutes bey Entstehung dieser Kruste, daß das Blut, und besonders der gerinnbare Theil, mehr aufgelöst und verdünnt seyn müsse, daß deshalb die spezifisch schwerern Blutkügelchen Zeit hätten, sich allein abzusondern und niederzubegeben,

begeben, und daß nun der leichtere, fibröse Theil oben auf, und ungefärbt, übrig bleibe. Sie glauben also, daß die Würkung der wahren Entzündung in einer verminderten Gerinnbarkeit des Blutes bestehe.

(a) *Will. Hewson inquiries into the properties of the blood*; in den philos. Trans. Vol. 60. S. 368; übers. in Crells chem. Journ. Th. I. S. 137; und in den Samml. auserl. les. Abh. zum Gebrauch pract. Aerzte. Th. 1. St. 2. S. 3.
(b) a. a. O. S. 31.
(c) institut. Chirurg. S. 62.

§. 529.

Andere hingegen nehmen hier vielmehr eine vermehrte Gerinnbarkeit des Blutes an, welche theils durch eine innere Veränderung seiner vorigen Mischung und durch eine verhältnißmäßige Vermehrung des fadenartigen Theiles gegen das Serum, theils durch Vermehrung des gerinnbaren Theils dieses Blutwassers bewürkt werde. Die erstere Meynung scheint mir die wahrscheinlichste zu seyn. Die Beschaffenheit der Kruste und des ganzen inflammatorischen Blutes, und vorzüglich auch die Cur, sprechen für diese vermehrte Gerinnbarkeit, und für die Vermehrung des fadenartigen Theiles im Blut. Aus der spätern Absonderung desselben können wir auch nicht auf die Verdünnung schliessen (§. 528.), sondern diese kann von der veränderten Mischung und der länger dauernden Entwickelung des mehr frey gewordenen Phlogistons abhängen.

Will. Hey observat. on the blood. Lond. 1779. *P. A. Lappenberg* diss. de diathesi sanguinis inflammatoria. Goett. 1783. 4. *Burserius* a. a. O. S. 42. ff.

§. 530.

Noch lassen sich aus den oben erwähnten phlogistischen Bestandtheilen des Blutes (§. 521. 522.) nützliche Folgerungen zur Erklärung des vorzüglichsten Nutzens

des

des Athemhohlens der Thiere herleiten. Dieser besteht darinn, daß die respirable Luft, welche wir einathmen, das Blut von dem überflüßigen Phlogiston entledige. Wirklich wird auch die Luft in den Lungen eben so, und noch stärker, **phlogistisirt**, als beym Verbrennen (§. 321.) und das Athemhohlen gehört daher mit zu den phlogistischen Prozessen (§. 339.). Das Blut in der Lungenblutader hat daher auch eine höhere Röthe, als das in der Lungenpulsader, indem jenes in den Lungen seines Phlogistons mehr entledigt worden ist; in der dephlogistisirten Luft athmen Thiere weit munterer und leichter als in der phlogistisirten; in dieser müssen sie sterben. Aber die Luft, welche wir ausathmen, ist nicht bloß phlogistisirte, sondern sie ist auch mit **fixer Luft** vermischt, und schlägt deswegen das Kalkwasser nieder. Nach **Lavoisier** und **de la Place** beträgt die Menge dieser fixen Luft in der ausgeathmeten der warmblütigen Thiere weit mehr, als **Scheele** und **Priestley** annahmen.

Priestley über das Athemhohlen und den Nutzen des Blutes, aus den philos. Trans. Vol. 66. P. I. S. 226. übers. in Crells chemisch. Journ. Th. I. S. 207. *Lavoisier* Versuche über das Athmen der Thiere und die Veränderung, welche die Luft beym Durchgange durch ihre Lungen erfährt, aus den Mém. de l'acad. des sc. de Paris. 1777. S. 185. übers. in seinen Schriften von Weigel. Th. III. S. 40. *Lavoisier* und *de la Place* vom Verbrennen und Athmen, in der Abh. über die Wärme; aus dem Mém. de Paris. 1780. S. 355. übers. in Lavois. Schriften von Weigel. Th. III. S. 357.

Vom Nutzen der reinen Luft in der Asphyxie, s. Achards Samml. phys. chem. Abh. S. 63. und Macquers Wörterb. Th. II. S. 383.

§. 531.

Daß diese fixe Luft einen entferntern Bestandtheil fast aller thierischen Stoffe ausmache, wird in der Folge bewiesen

bewiesen werden. In dem, noch im Kreislaufe befindlichen, Blute kann man zwar das Daseyn der entwickelten und freyen Luftsäure nicht darthun; und man kann also nicht annehmen, daß sie einen nähern Bestandtheil darinn ausmache: demohngeachtet hält mich dieß nicht ab, die Luftsäure, welche wir in der ausgeathmeten Luft antreffen, für ein Educt anzusehen, und den Nutzen des Athemhohlens mit darinn zu setzen, daß das Blut und die Lymphe von dem überflüßigen Stoff der Luftsäure in den Lungen befreyet werde, wo dieser erst durch den Beytritt der nöthigen Wärmematerie luftförmig wird, und sich losmacht. Ich kann aus mehrern Gründen mich nicht überzeugen, daß diese Luftsäure erst aus der reinen Luft und dem Phlogiston in den Lungen zusammengesetzt würde.

S. meine Diss. de genesi aëris fixi. S. 89.

§. 532.

Aus der Phlogistisirung der Luft durchs Athemhohlen leitet Hr. Crawford auch noch die Entstehung der thierischen Wärme her, die man sonst ganz unrichtig aus dem Reiben des Bluts an den Wänden der Gefäße ableitete. Nach ihm wird die Anziehungskraft der reinen Luft, oder des Antheils derselben in der atmosphärischen Luft, zu der Menge der gebundenen Wärmematerie, welche sie führt, durch die Phlogistisirung vermindert (§. 329.). Es wird also eine Quantität absoluter Wärme aus der Luft entwickelt, allein auch in eben dem Augenblicke von dem Blute wieder aufgenommen und gebunden, da jetzt seine Fähigkeit, die Wärme zu bilden, eben durch die Dephlogistisirung vermehrt worden ist. Das Blut geht nun aus den Lungen mit mehrerer absoluter Wärme verbunden zum arteriösen System und zum großen Kreislaufe zurück. Es wird nach und nach wieder mit mehrerm Phlogiston beladen, und verliert da-

durch stufenweise von seiner vorigen absoluten Wärme, die es in den Lungen erhalten hatte, und vertheilt sie im ganzen Körper. Nach Crawfords Versuchen verhält sich auch die spezifische Wärme des venösen Blutes aus der Lungenpulsader zu der des arteriösen, hellrothen, Blutes aus der Lungenblutader, wie 0,970 zu 1,120, oder bey gleicher Temperatur enthält dieses ohngefähr $\frac{1}{7}$ mehr gebundene Wärmematerie, als jenes. Die thierische Wärme entsteht also nach ihm durch eine doppelte Wahlverwandtschaft; und das Blut setzt beym Athemhohlen Phlogiston ab, und verschluckt Wärmematerie, und beym Kreislauf setzt es diese wieder ab, indem es jenes empfängt.

S. die oben (§. 287.) angef. Schriften.

§. 533.

Ohngeachtet ich aber die Anwendung von Crawfords scharfsinniger Theorie auf das Verbrennen nicht zugeben kann (§. 330.), so stimme ich ihm doch in der Erklärung der Bindung und Entbindung der Wärmematerie vollkommen bey (§§. 330. 333. 372.). Nur muß ich darinn widersprechen, daß Phlogiston und reine Luft in den Lungen zur Luftsäure würden; und auch sonst noch annehmen, daß ein großer Theil der aus der reinen Luft frey werdenden Wärmematerie nicht an das Blut gehe, sondern an den Stoff der Luftsäure des Blutes, um diesen luftförmig zu machen, und daß auch die ausgehauchte Feuchtigkeit selbst einen großen Theil der Wärme verschlucken müsse, um in Dampfgestalt zu kommen. Ich muß also bekennen, daß ich nach Abrechnung dieser verschluckten Wärme in der Luftsäure und in der ausgehauchten Feuchtigkeit nicht mehr den großen Ueberschuß der Wärme finden kann, der aus der reinen Luft an das Blut treten soll. Auch ist die spezifische

Wärme

Wärme der phlogistisirten Luft selbst erst noch mehr zu bestimmen, da Hr. Crawford und Hr. Kirwan diese offenbar mit der Luftsäure verwechseln. Es möchte also wohl die Meynung derer noch zum Theil beyzubehalten seyn, welche annehmen, daß die thierische Wärme ihren Ursprung aus der mannichfaltigen Zersetzung der Nahrungsmittel bey der Verdauung und aus innerer Veränderung der Mischung des Chylus, (§. 498.), der Milch, der Lymphe, des Blutes, und anderer Säfte habe, wodurch eben die gebundene Wärme dieser Stoffe auf mannichfaltige Art frey werden kann.

Mucus.

§. 534.

Mit dem, noch nicht ausgetrockneten, schleimichten oder fadenartigen Theile des Blutes, hat eine andere, in mehrern Theilen des thierischen Körpers, wie besonders in der Nase, in der Luftröhre, in der Speiseröhre, in den Gedärmen, in den Urinwegen, abgesonderte Feuchtigkeit sehr viele Aehnlichkeit, welche zähe und dicklich ist, und den Nahmen des Mucus oder auch der Pituita führt; uneigentlich aber wohl ein Schleim genannt wird. Dieser Mucus ist im reinen Zustande ungefärbt, und ohne Geschmack und Geruch. Im Wasser sinkt er unter, außer wenn er viele Luftblasen enthält, da er dann obenauf schwimmt. Mit Wasser gerieben, vermischt er sich damit, und liefert eine etwas milchigte Flüssigkeit. Er verändert weder die Lakmustinktur, noch den Veilchensaft. Von Laugensalzen wird er aufgelöst, so wie auch von den Säuren. Die concentrirten Säuren bringen ihn erst zum Gestehen, wenn sie in geringer Menge zugesetzt werden. In größerer Menge lösen sie ihn vollkommen auf. Das Wasser schlägt ihn aus mehrern concentrirten Säuren, wie besonders aus der Vitriol-

säure, wieder nieder; nach Darwin in Gestalt von Flocken, welche das Wasser nicht trüben und obenauf schwimmen; nach Hrn. Salmuth aber bald als ein gleichförmiges Sediment, bald als Flocken. Das erstere entstehet immer durch das Schütteln der Mischung, wodurch die Flocken zertheilt werden. Die verschiedentlich angewandte Menge der Säure kann allerdings auch hier einen Unterschied bewirken.

§. 535.

In der Wärme trocknet der Mucus zu einem spröden, brüchigen, Körper aus, der aber nur gegen den Mucus selbst sehr wenig beträgt, und bey der Destillation im Wasserbade liefert er Wasser, das wie alle thierische Feuchtigkeiten in der Wärme fault, ob es gleich anfangs keinen Geruch hat. Seine Auflösung im kalten Wasser geht ebenfalls in der Wärme in Fäulniß. Der Mucus ist also kein wahrer Schleim (§. 373.), aber auch kein gallertartiger Stoff (§. 490.). Ich halte ihn vielmehr für einerley mit dem fadenartigen Theile des Blutes; nur daß ihm noch schleimichte gallertartige Theile beygemischt sind, welche die Vereinigung seines gerinnbaren Theils mit dem kalten Wasser befördern. Auch bey der Zerlegung in seine entferntern Bestandtheile verhält er sich, wie der faserichte Theil des Blutes. Verschiedenheit des Himmelsstriches, der Nahrungsmittel, der Lebensart, des Alters, können diesen Mucus im Körper vermehren oder vermindern; und Krankheiten, so wie Stockungen des Mucus, können ihn flüßiger oder zäher machen, so wie ihm auch Geruch, Geschmack und Farbe mittheilen, welche er auch schon an einigen Stellen des Körpers im gesunden Zustande durch beygemischte fremdartige Theile erhält.

Hieher gehört auch das Rete Malpighianum.

Spei-

Speichel.

§. 536.

Im Munde sammlet sich durch verschiedene Gänge aus mehrern Drüsen eine dünnere Feuchtigkeit, welche wir Speichel (saliva) nennen. Sie ist, wenn sie völlig rein ist, ohne Farbe, Geruch und Geschmack, etwas zäher und schwerer, als bloßes Wasser, und gefriert nicht so leicht, als dieses. Sie zeigt weder Spuren eines freyen Laugensalzes, noch einer Säure, und verändert weder die Farbe der Lackmustinktur, noch der Curcumawurzel. Im Wasser löst sich der Speichel durch Hülfe des Schüttelns auf; doch giebt er keine vollkommen durchsichtige Auflösung. Bey der Destillation im Wasserbade liefert er vieles Wasser, wenigstens $\frac{4}{5}$ seines Gewichtes; welches zwar anfangs auch ohne Geruch ist, aber mit der Zeit ebenfalls fault und dann urinös riecht; und dieß geschiehet auch mit dem Speichel in der Wärme selbst. Der Rückstand, welcher beym Austrocknen des Speichels in gelinder Wärme übrig bleibt, beträgt gegen sein ganzes Gewicht nur sehr wenig; ist zerreiblich, weißlich und glänzend. Die Säuren und ätzenden Laugensalze lösen den Speichel vollkommen auf, doch bringen die concentrirten Säuren, in geringer Menge zugesetzt, einen flockigten Niederschlag zu Wege; und dies thut auch das milde Laugensalz. Die Oele löst der Speichel nicht auf, und nur durch Schütteln verbindet er sich mechanisch mit ihnen zu einer milchigten Flüßigkeit.

§. 537.

Der Speichel scheint mir diesemnach nichts anders zu seyn, als Mucus, der noch mit mehrerm Wäßerichten verdünnt ist. Dieß beweisen seine nähern Bestandtheile, indem er ebenfalls aus wäßerichten, gallertarti-

gen, und etwas gerinnbaren Theilen bestehet. Das flüchtige Laugensalz, das beym Zusatze des ungelöschten Kalkes und der ätzenden feuerbeständigen Laugensalze aus dem Speichel entwickelt wird, ist ganz gewiß eher für einen entferntern, denn für einen nähern Bestandtheil desselben zu halten. Und wahrscheinlich enthält der Speichel ein Ammoniakalsalz, aus welchem das flüchtige Laugensalz entwickelt wird; zum Theil nach Herrn Weber auch noch Kochsalz. Der Speichel ist also keinesweges ein seifenartiger Körper, noch vielweniger eine wahre Seife (§. 445.), da das Oel, das man aus ihm durch trockene Destillation erhält, ein Product ist, und kein Educt.

S. Weber a. a. O. S. 9.

§. 538.

Durch einen kranken Zustand des Körpers kann der Speichel ebenfalls auch eine widernatürliche Beschaffenheit, einen verschiedenen Geschmack und Geruch, und einen hohen Grad der Schärfe und Schädlichkeit erhalten, wie der Geifer der tollen Hunde beweist; da er sonst in seinem natürlichen Zustande nichts weniger als eine schädliche Auswurfsmaterie ist, sondern als eine zur Verdauung, oder vielmehr zur Vorbereitung der Verdauung, nützliche Flüßigkeit zur thierischen Oekonomie nöthig ist. Wirklich werden auch die Speisen durch das Kauen vermittelst des Speichels sehr zur innern Veränderung durch Gährung fähig gemacht.

Magensaft.

§. 539.

Diese Verdauung gehet hauptsächlich im Magen vor, und zwar durch Hülfe des Magensaftes (succus gastricus). Dieser ist bey gesunden Thieren, so wie er

aus den Gefäßen des Magens selbst abgesondert wird, ohne von Speisen verändert zu seyn, eine dünne, durchsichtige, nicht entzündliche Flüßigkeit, die sich im Wasser vollkommen auflösen läßt, durch Säuren nicht gerinnt, von einem schwachsalzigen Geschmack ist, und nur durch beygemischte Galle bitterlich wird. Der Magensaft gefriert später, als gemeines Wasser; in der Wärme fault er ganz gegen die Natur der übrigen thierischen Säfte, in langer Zeit nicht. Er braust weder mit den Säuren, noch mit den Laugensalzen auf, und verändert weder die Lackmustinktur, noch den Veilchensaft. In der Wärme verdunstet er leicht, und läßt einen Rückstand, in welchem man aus Menschen-Magensaft etwas weniges Kochsalz antrift. Durch Hülfe des concentrirten Weingeistes kann man aus dem eingedickten Magensafte doch etwas gerinnbares absondern. Bey gelinder Destillation im Wasserbade liefert er bloßes Wasser, ohne Säure, oder Laugensalz.

§. 540.

Der reine Magensaft enthält also bloß Wasser, etwas weniges Kochsalz, und thierische Substanz. Allein, so wie er sich in den Magen befindet, ist er nach der Verschiedenheit der Nahrungsmittel, wodurch die Thiere ernährt werden, und nach Verschiedenheit der Verdauungswerkzeuge der Thiere in Absicht seiner Eigenschaften, sehr verschieden. Es ist nemlich merkwürdig, daß er nach **Carminati** in den, bloß fleischfressenden, Thieren, in den Gewächsfressenden, die nur mit einem Magen versehen sind, in den, noch säugenden, wiederkäuenden, und nach **Brugnatelli** in den Vögeln überhaupt, mit einer Säure vermischt ist, und deswegen die Lackmustinktur rothfärbt. In den übrigen wiederkäuenden, grasfressenden Thieren ist er gewöhnlich laugensalzig; wenn zumal die Kräuter in den Mägen derselben

selben etwas lange verweilen. Er färbt alsdann den Veilchensaft grünlich; und liefert bey der Destillation ein Wasser, das nach flüchtigem, urinösem Salze riecht. Der säuerliche Magensaft selbst entwickelt auch einen flüchtigen urinösen Geruch, wenn man ihn mit ungelöschtem Kalk, oder mit feuerbeständigen Laugensalzen reibt. Der Magensaft der Thiere, welche sowohl thierische, als vegetabilische Nahrung zu sich nehmen, ist neutralsalzig, ohne Spuren der Säure und des Laugensalzes, wie der vorher (§. 539.) angeführte, der bey allen Thieren diese Eigenschaft besitzt, wenn man ihn unmittelbar aus den Gefäßen, die ihn absondern, und nicht aus den Magen, nimmt. Der Magensaft, der alles ohne Unterschied fressenden Thiere wird, wie der Saft von bloß fleischfressenden Thieren, säuerlicher Natur, wenn sie eine anhaltende Fleischdiät führen. Der säuerliche Magensaft bringt die Milch zum Gerinnen, nicht der andere.

§. 541.

Der säuerliche Magensaft der fleischfressenden Thiere hat eine starke, fäulniswidrige, Kraft; aber nicht der laugensalzige der wiederkäuenden Thiere, der vielmehr selbst sehr schnell in Fäulniß übergehet. Sonst aber hat der Magensaft immer eine starke auflösende Kraft auf die Nahrungsmittel, die den Thieren zukommen. Nach **Hunter** greift er bey Menschen nach dem Tode den Magen selbst an. Der erstere kann nach Hrn. **Carminati** auch durch Kunst außer dem Magen bereitet und nachgemacht werden, wenn man 2 Qu. frisches Kalbfleisch, mit 1 Unze Brunnenwasser und 5 Gran Küchensalz in einem Glase, in einer Wärme von ohngefähr 100° Fahr., 16 Stunden lang digerirt, und dann die Flüßigkeit abgießt, die nun die Lackmustinktur röthlich färbt. Dieser künstliche Magensaft kann durch wiederhohltes

Dige-

Digeriren mit frischem Fleische stärker, und dem natürlichen noch ähnlicher gemacht werden.

S. Spalanzani's oben (S. 29.) angef. Werk; ins Deutsche übers. von Michaelis. Leipz. 1785. 8.; Baßiano Carminati Untersuchung über die Natur und den verschiedenen Gebrauch des Magensaftes; aus dem Ital. übers. Wien 1785. 8. Jacquins medicinische Chemie. S. 154. ff.; Versuch einer chemischen Zergliederung der Magensäfte, von L. Brugnatelli; in Crells Beytr. zu den chem. Annalen. B. 1. St. 4. S. 69. ff.

Galle. Gallensteine.

§. 542.

Ein anderer zur Verdauung der Nahrungsmittel nothwendiger Saft in der Oekonomie der Thiere ist die **Galle** (fel, bilis), die in der Leber abgesondert, und bey mehrern Thieren auch noch in einem eigenen Behältniß, der Gallenblase, gesammlet wird. Die frische Galle der Gallenblase ist von einer dicklichen Consistenz, von einiger Zähigkeit, von einer gelblichen, oder gelblichgrünen Farbe, von einem bittern Geschmacke, und einem etwas eckelhaften, bey einigen Thieren auch von einem biesamartigen, Geruche. Die Galle aus der Leber selbst scheint sich nur in der Consistenz und in der mindern Concentrirung von der Blasengalle zu unterscheiden.

§. 543.

Die reine Galle löst sich im Wasser vollkommen und klar auf; wenn man aber eine concentrirte Säure zur Galle setzt, so scheidet sich ein geronnener Theil ab, der sich nach dem Durchseihen, Abspühlen und Abtrocknen, wie die gerinnbare Lymphe oder der käsigte Theil der Milch verhält; und es ist daher kein Wunder, daß überflüßig zugesetzte Säuren nach **Cadet** in der Folge die Galle, die sie erst zum Gerinnen gebracht haben, hernach wie-

der auflösen und flüßiger, als vorher machen. Sonst aber gerinnt die Galle nicht von selbst, wenn man sie siedet.

§. 544.

Der Weingeist löst zwar die Galle auf, aber es scheidet sich doch mit der Zeit jene gerinnbare Materie (§. 543.) ebenfalls daraus ab. Wenn die übrige Auflösung, aus der man durch mäßig zugesetzte Säure alles Gerinnbare abgesondert hat, dann abgeraucht wird, so erhält man eine trockene feste Masse, welche fast ohne allen Geschmack ist, sich in Alkahal wieder vollkommen auflöst, in der Hitze zergeht und sich endlich wirklich anzünden läßt, also eine Art von Harz ist, das mir aber doch mit schleimichten oder gallertartigen Theilen noch verbunden zu seyn scheint. Dieser harzichte oder balsamische Stoff ist also der zweyte nähere Bestandtheil der Galle, und er giebt ihr die öligte Consistenz, und enthält ihren färbenden Stoff. Die Laugensalze geben damit im Wasser eine klare grüne Auflösung.

§. 545.

Wenn man ganz frische Galle einer Destillation im Wasserbade unterwirft, so erhält man eine wäßerichte Flüßigkeit, die in kurzer Zeit einen urinösen Geruch annimmt, wie die mehresten thierischen Feuchtigkeiten. Die Galle selbst nimmt, wenn sie abgeraucht wird, die Consistenz eines zähen Extractes an; sie zieht aber auch nach dem völligen Austrocknen wieder etwas Feuchtigkeiten an, bleibt im Wasser ganz auflösbar und läßt sich nun Jahre lang aufbewahren, ohne zu faulen, was sie sonst für sich allein in der Wärme und der freyen Luft leicht thut. Die eingedickte Galle nennt man auch unrichtig **Extract der Galle** (extractum bilis).

§. 546.

§. 546.

Aus der mit den Säuren behandelten Galle erhielten Hr. **Cadet**, **Röderer**, **Jacquin**, diejenigen Neutralsalze, die sonst aus der angewandten Säure und dem mineralischen Laugensalze entspringen. Man muß zu dem Ende die Galle erst durch die Säure in der Hitze zum Gerinnen bringen, aber auch nicht überflüßige Säure zuschütten, dann die Flüßigkeit mit Wasser verdünnt durchseihen, abdampfen, mit Eyweiß klar kochen, und krystallisiren lassen. Schon vorher nahmen die mehresten Aerzte die Gegenwart eines fixen Laugensalzes in der Galle an, und **Neumann** erhielt es auch aus der Asche der Galle, die nach dem Verbrennen derselben übrig bleibt. Aus 8 Unzen Ochsengalle bekam er 21 Gran Laugensalz. Demohngeachtet hat neuerlich Herr **Goldwitz** die Gegenwart des Laugensalzes in der Galle wieder geleugnet; allein seine Versuche überzeugen mich keinesweges: denn er schließt es aus dem Mangel des Aufbrausens der Galle mit Säuren; da doch Laugensalz auch ohne Luftsäure und ohne Aufbrausen mit Säuren Laugensalz bleibt. (§. 222.)

S. **Neumann** a. a. O. S. 204. §. 5. *Cadet* Experiences chimiques sur la bile des hommes et des animaux; in den Mém. de l'acad. roy. des sc. 1767. S. 471. Ebendesselben nouvelles recherches pour servir à determiner la nature de la bile. ebendas. 1769. S. 66.; *Roederer* experimenta circa bilis naturam. Argentorat. 1767. 4.; Jacquins mediz. Chem. S. 152. §. 313.

Sebastian Goldwitz neue Versuche zu einer wahren Phisiologie der Galle. Bamberg 1785. 8.

Io. Ram Diss. de alcalina bilis natura contra nuperas opiniones defensa. Jen. 1786. 4.

§. 547.

Die nähern Bestandtheile der Galle sind also nach den angeführten Analysen (§. 543—46.), 1) Wasser; 2) gerinn-

2) gerinnbarer oder lymphatischer Stoff; 3) harzigter Stoff; 4) etwas weniges mineralisches Laugensalz, und 5) gallertartiges Wesen. Hr. Goldwitz nimmt Fließwasser, Phlogiston, thierische Erde, und gerinnbare Lymphe, als die wahren Bestandtheile der Galle an. Aber man sieht leicht ein, daß er entferntere Bestandtheile offenbar mit nähern verwechselt. Das milchzuckerartige Salz, die freye Kalkerde, und das Eisen, welche Cadet in der Galle fand, halte ich nicht für wesentlich, sondern nur für zufällig.

Goldwitz, a. a. O. S. 218.

§. 548.

Uebrigens erhellet aus den angeführten Stoffen, welche zur Zusammensetzung der Galle kommen, daß man sie nicht zu den wahren Seifen (§. 445.) zählen kann; und wenn auch das harzichte Wesen darinn die Stelle des Oeles vertreten sollte, so ist doch die Menge des darinn gefundenen Laugensalzes zu gering, um jenes in eine Seife zu verwandeln. Die Galle macht auch die Oele, die Fette, und die Harze keinesweges dem Wasser mischbar, und verbindet sich nicht mit den Oelen, weder mit den fetten, noch mit den ätherischen, chemisch, sondern nur mechanisch, und die Oele scheiden sich von selbst wieder ab. Die Anwendung der Galle zum Ausmachen der Fettflecke aus Tuch und Seide gründet sich auch nicht auf ihre seifenartige Natur und auf ihre Verwandtschaft zu den Oelen und Fettigkeiten, sondern auf ihre nähere Verwandtschaft zur Wolle und Seide, aus welchen sie das Oel verdrängt.

§. 549.

Sonst ändert die Galle auch die Farbe der Lackmustinktur nicht; den Veilchensaft macht sie zwar grün, aber gewiß am mehresten wegen ihrer eigenthümlichen gelben Farbe.

Farbe. Merkwürdig ist es, daß die sonst bittere Galle der ebenfalls bittern Aloe eine, obgleich nicht angenehme, Süßigkeit mittheilt. Sollte man wohl einigermaßen die Bitterkeit und das harzichte Wesen der Galle von dem im Pfortadersystem eingesogenen, und in der Mischung veränderten, fettigen Theilen herleiten können? Wenigstens ist der Uebergang des Fettes zum Harze nicht so groß.

§. 550.

In der Gallenblase finden sich oft mehr oder weniger harte, glatte, eckige, bräunliche, Concretionen, welche man **Gallensteine** (calculi fellei, chocelithi) nennt, und die offenbar aus der harzichten Substanz der Galle entstehen, und sich auch wirklich entzünden lassen. Wasser, Säuren, und milde Laugensalze lösen sie nach Delius a) nicht auf; wohl aber Weingeist, Seife, Oele. Sowohl Hr. **Poulletier de la Salle** b), als Hr. Delius erhielten aus der Auflösung der menschlichen Gallensteine im Weingeiste ein Salz in dünnen, glänzenden Schuppen, von einer säuerlichen Natur, welches nicht ohne Grund auf die Vermuthung leitet, daß die Verdickung des harzichten Stoffes der Galle durch eine entwickelte Säure geschehe.

a) S. in Crells neuest. Entd. Th. 8. S. 100.

b) in der französischen Ausgabe der Londner Pharmacopäe.

Andere flüßige thierische Stoffe.

§. 551.

Noch sind einige andere thierische Flüßigkeiten hier zu erwähnen, die entweder bloß wäßericht sind, wie die Thränen, und die Ausdunstungsmaterie (perspirabile sanctorianum, materia perspirationis), mit welchem der **Hauch** übereinkömmt; oder sehr veränderlich in

der

der Mischung, nach der Stärke ihrer Absonderung, und den Stellen des Körpers selbst, wo sie abgesondert werden, wie der **Schweiß** (sudor), dessen größter Bestandtheil doch die wässerigte Perspirationsmaterie ist; oder endlich höchst zusammengesetzt, wie der **Harn** (vrina, ⊡), der zwar gröstentheils auch wässericht ist, aber mancherley fremdartige Stoffe enthält, welche wir hier noch nicht anführen, sondern deren im Folgenden bey den entferntern Bestandtheilen der thierischen Körper überhaupt am besten wird Erwähnung geschehen können.

Festere thierische Theile.

§. 552.

Es leidet wohl gar keinen Zweifel, daß die festern thierischen Theile sammt und sonders aus den flüßigen ihren Ursprung nehmen; und so viel Dunkelheit auch noch in ihrer Entstehung und Absonderung herrscht, so zeigt doch ihre nähere chemische Zergliederung, daß sie in den mehresten Fällen aus der gerinnbaren Lymphe, und besonders aus dem fibrösen Theile des Blutes, entspringen müssen, und daß man nicht in allen Fällen eine Vermehrung des erdigten Principiums zur Erklärung ihrer Bildung anzunehmen braucht. Denn nur stärkere Cohäsionskraft, und nicht erdigter Stoff ist der Grund der Festigkeit bey mehrern festern Theilen des thierischen Körpers. Von diesen betrachten wir hier die **Knochen**, die **Knorpel**, die **Muskelfasern**, das **Zellgewebe**, die **Häute**, die **Hörner**, die **Klauen**, die **Nägel**, die **Haare**, **Borsten**, **Wolle**, **Federn** u. dgl.

§. 553.

Die **Knochen** (ossa) sind die härtesten und festesten Theile der warmblütigen Thiere. Wenn man allen gallert-

gallertartigen Stoff (§. 492.) durch fortgesetztes Auskochen mit Wasser, oder noch besser mit laugen oder Kalkwasser ausgezogen, und auch von den markichten Theilen (§. 497.) befreyet hat, so scheinen sie vollkommen erdigt zu seyn. Sie sind dann ohne Geschmack, im Wasser unauflöslich, unentzündlich, und man hielt diese **Knochenerde** sonst schlechtweg für bloße Kalkerde. Diese hängt ihnen zwar an, aber in nicht sehr beträchtlicher Menge; und die Knochen lassen sich daher durch Brennen nicht in ungelöschten Kalk verwandeln, und im Wasser dadurch auflösbar machen. Wenn man die wenige dabey befindliche rohe Kalkerde abrechnet, so kann man das übrige keinesweges als eine **verschluckende, absorbirende** oder **alkalische Erde** (§. 227.) ansehen, da es mit den Säuren sich nicht zu Mittelsalzen verbindet. Diese, sogenannte, **thierische** oder **Knochenerde** ist vielmehr selbst, wie wir in der Folge sehen werden, ein unauflösliches Mittelsalz zu nennen, das aus Kalkerde und einer eigenen Säure zusammengesetzt ist. Die von ihrem auszugartigen Theile durch Kochen mit Wasser befreyten Knochen und ähnliche Körper nannte man sonst, (im alchemistischen Geschmacke) **philosophisch** oder **ohne Feuer präparirt** (ossa philosophice, sine igne, praeparata), und man wendet sie sehr unphilosophisch zu innern Arzneyen an.

§. 554.

Die Knochenerde ist bey den verschiedenen warmblütigen Thieren ohne sonderlichen Unterschied anzutreffen; wohl aber enthalten die Knochen selbst eine verschiedene Menge des Markes, der Gallerte und der Knochenerde, welche die nähern Bestandtheile der frischen Knochen ausmachen, nach dem verschiedenen Alter, nach der Nahrung, der Gesundheit, der Lebensart der Thiere. Verschiedene Pigmente der Gewächse, welche nach dem

Genuß mit in die zweyten Wege übergehen, und hier in der Farbe nicht verändert werden, können auch die Knochen der lebenden Thiere roth färben, wie z. B. die Färberröthe. Vermöge des gallertartigen Theiles können Knochen auch nährend seyn, und zu Sulzen (§. 490.) angewendet werden. In der Papinianischen Maschine lassen sich die, mit der Knochenerde fest verbundenen, gallertartigen Theile aufs vollkommenste auskochen, indem hier die Knochen gänzlich erweicht werden. Es erfolgt aber keinesweges, wie einige behaupten, eine Auflösung der Knochen im Wasser darinn; da die Knochenerde im Wasser ganz unauflösbar ist.

§. 555.

Die **Knorpel** (cartilagines) der warmblütigen Thiere, das Gerippe der Amphibien, und der Fische kommen ziemlich mit einander überein, und sie unterscheiden sich von den wahren Knochen dem Aeußern nach durch ihre mehrere Weiche, Elastizität und Durchscheinbarkeit. Sie kommen vielmehr in Absicht ihres Verhaltens sehr mit dem faserigten Theile des Blutes überein, aus dem sie auch ohne Zweifel entstanden sind. Im Wasser sind sie unausflöslich, obgleich gallertartige Theile daraus ausgezogen werden können; durch Hülfe der ätzenden feuerbeständigen Laugensalze aber lösen sie sich im Kochen auf. Sie sind also nicht eine eingedickte Gallerte oder Leim.

§. 556.

Dieß glaubte man auch sonst von der **Muskelfaser** (fibra muscularis), vom **Zellgewebe** (tela cellulosa), und von den **Häuten** überhaupt, und auch von den **Hörnern** (cornua), **Klauen** (ungula) und **Nägeln**, welche zwar sämmtlich einen gallertartigen Auszug (§. 492.) mit Wasser durchs Kochen geben; aber einen

unauf=

unauflösbaren Rückstand lassen, der keine gallertartige Natur mehr hat, sondern vielmehr die Beschaffenheit des faserichten Theils des Blutes besitzt, aus dem jene auch hauptsächlich entspringen. Es ist irrig, wenn einige Physiologen in der Muskelfaser, u. dergl., Leim und Erde als die nähern Bestandtheile ansehen, und daraus auch ihre Verrichtungen ableiten; es ist vielmehr Leim und geronnener gerinnbarer oder fadenartiger Theil. Die Erde ist nur ein entfernter Bestandtheil, und auch von der Natur der Knochenerde (§. 553.). Durch Kochen mit ätzenden feuerbeständigen Laugensalzen, und auch durch Säuren, lassen sich daher alle vorher genannte Theile fast ganz auflösen und zerstören.

Des parties molles et blanches des animaux, et de leur muscles; in *Fourcroy* elemens d'hist. nat. et de Chim. T. IV. à Paris 1786. S. 432.

§. 557.

Die undurchscheinenden Hörner einiger Thiere, wie z. B. der Hirsche, sind hievon auszunehmen; denn sie haben vielmehr Aehnlichkeit mit den Knochen. Sie haben, außer einer großen Menge des gallertartigen Stoffes, eben die Knochenerde oder thierische Erde, welche nach der Absonderung von jenen übrig bleibt. Mit den Knochen kommen auch die Zähne (dentes) der mehresten Thiere überein; und nach der Absonderung des markigten Theiles ist das übrige Knochenerde, mit mehr oder weniger gallertartigem Stoffe. Das Fischbein (die Baarden, Baaten), das vom Wallfische gewonnen, und von den Fischbeinreißern nach dem Einweichen, Digeriren, oder auch Sieden mit Aschenlaugen und Wasser zugerichtet wird, kömmt dem Horne in seiner Beschaffenheit sehr gleich; liefert aber durchs Aus-

kochen mit Wasser nur sehr wenige Gallerte, welche bey seiner Zurichtung schon größtentheils entzogen wurde.

Neumann u. a. Th. II. S. 253.

§. 558.

Die **Haare** der Thiere sieht man sonst auch in Absicht ihres Ursprungs als eine eingetrocknete gallertartige Substanz an; allein sie haben vielmehr auch die Beschaffenheit des ausgetrockneten fadenartigen Theils des Blutes. Sie unterscheiden sich bey den verschiedenen Thieren und nach dem unterschiedenen Alter, Lebensart und Clima durch die Farbe, Festigkeit, Sprödigkeit, u. dergl. Man unterscheidet daher auch **eigentliche Haare, Borsten** und **Wolle**. Ihre Entstehung aus dem genannten Theile erklärt auch ihre Eigenschaften. Das Wasser hat wenig Würkung auf die Haare, und zieht nur eine sehr geringe Menge gallertartigen Stoff durch Kochen aus. Die milden Laugensalze würken nur wenig darauf; die ätzenden feuerbeständigen lösen aber durchs Kochen mit Wasser die Haare, Borsten und Wolle vollkommen auf, und eben dieß thun auch die Säuren in der Hitze. Das Wasser schlägt sie aus den letztern als einen flockigten Niederschlag zu Boden. Die Oele äußern darauf keine auflösende Kraft, weder in der Kälte, noch in der Wärme.

Achards chemische Untersuchung über die Bestandtheile der Haare verschiedener Thiere; in dessen Sammlung physikalischer und chem. Abh. B. 1. S. 166.

§. 559.

Die Wolle unterscheidet sich diesemnach wesentlich von dem fadenartigen Theile der Gewächse (§. 487.), in Absicht ihrer Natur und Mischung; und daher rührt auch der Unterschied, den man bey dem Waschen und Reinigen der verschiedenen Zeuge anwenden muß, indem

wollene

wollene Zeuge niemals in ätzender Lauge gekocht oder damit behandelt werden dürfen, weil sie dadurch entweder ganz zerstört werden, oder doch in Absicht ihrer Festigkeit verlieren. Auf den Unterschied der Mischung zwischen wollenen Zeugen und Leinwand oder Baumwolle beruhet auch der Unterschied in der Annahme verschiedener Farben durch Pigmente. Die Fettigkeit, welche mehrern Wollarten von Natur anklebt, scheint sie zum Theil zur festen Färbung mit einigen Pigmenten geschickt zu machen, welche auf Baumwolle und Leinwand sonst nicht haften.

S. meine Versuche über die Färbung des ächten türkischen Garns; in Crells neuesten Entdeckungen in der Chemie. Th. 8. S. 65. f.

Von der Reinigung wollener Zeuge von dem fettigen Theile durch Walken mit Walkerde. Von der Kräuselung der Haare.

§. 560.

Die **Federn** der Vögel haben einerley Mischung und Natur, wie die Haare; nur fehlt ihnen der fettige und gallertartige Theil fast ganz. Die Spuhlen derselben haben die ähnliche Beschaffenheit des Hornes; sie verhärten, wie dieses, durch Austrocknung des gallertartigen und durch Entziehung des wäßrigten Theiles, und werden spröder. Hierauf gründet sich das Ziehen **der Schreibspuhlen.** Auf die leichte Anziehung der Feuchtigkeiten in der Luft durch den gallertartigen Theil in den Spuhlen und auf ihr leichtes Austrocknen, gründet sich ihre Anwendung zu den de Lucschen Hygrometern; und eben dadurch sind auch die Haare, wie vorzüglich die menschlichen, zu den empfindlichen Seaussüreschen Hygrometern geschickt; wozu neulich Hr. de Luc wieder das Fischbein empfohlen hat.

Seide.

§. 561.

Hieher kann man auch die Seide rechnen, oder das Gespinste des Seidenwurms (Phalaena Bombyx). Die Coccons werden in warmes Wasser eingeweicht, und dann abgewickelt. Von daran hängenden harzigten Theilen hat diese Seide noch einige, sogenannte, Rohigkeit, die man ihr durch Seifenwasser benimmt. Denn laugensalze würken auf die Seide, wie auf die Wolle (§. 558.), und die ätzenden lösen sie vollkommen auf. Sonst kömmt sie auch in ihren entferntern Bestandtheilen der Wolle mehrentheils gleich; allein sie nimmt doch nicht ganz so leicht, wie diese, mehrere Pigmente an, und die Seidenfärberey erfordert überhaupt einige andere Behandlungsarten. Concentrirte Säuren zerstören die Seide ebenfalls, wie die Wolle. Die Entstehung der Seide erkläre ich mir aus der thierisch-vegetabilischen Materie (§. 392.) der von Seidenwürmern verzehrten Blätter; so wie die der Wolle und Haare aus dem fadenartigen Theile, der mit jener übereinkommt (§. 518.). Noch gehört hieher die braune Seide aus den Steckmuscheln (Pinna), besonders aus P. rudis, die eigentlich aus dem Barte derselben, womit sie sich befestigen, erhalten wird.

Eyer der Vögel.

§. 562.

Von den verschiedenen thierischen Substanzen verdienen die Eyer der Vögel hier noch eine eigene Betrachtung, in Rücksicht ihrer einzelnen Theile, aus welchen sie bestehen. Diese sind 1) die Eyerschaale (testa ovi), 2) und das Eyerhäutchen, welche eine etwas

poröse

poröse Decke der eigentlichen Substanz des Eyes ausmachen, die 3) aus dem **Eyweiß** (albumen ovi), und 4) dem **Eydotter** (vitellus ovi) bestehet, mit welchem noch der **Hahnentritt** (cicatricula) verbunden ist.

§. 563.

Die **Eyerschaale** bestehet aus bloßer milder Kalkerde, deren Theile durch etwas gallertartigen Stoff zusammengeleimt sind, nach dessen Abscheidung sie von anderer Kalkerde nicht verschieden ist. Die **Haut**, welche die Eyerschaale inwendig umkleidet, ist, wie alle Membranen, von der Natur des fadenartigen Theiles im Blute, und verhält sich auch gegen die Auflösungsmittel, und bey der Zerlegung, wie dieser; und die Säuren lösen es in der Wärme, freylich in geringer Menge, so wie die ätzenden Laugensalze auf.

§. 564.

Das **Eyweiß** (§. 562.) ist eine wahre lymphatische, durchsichtige, klebrichte Flüßigkeit, die ganz die Natur der Lympha des Blutes oder des käsichten Theiles der Milch hat, von welcher daher alles das gilt, was wir von diesen Stoffen angeführt haben. Die Gerinnung des Eyweißes in der bloßen Hitze ist bis jetzt noch nicht befriedigend erklärt, und auch Scheelens Erklärung verbreitet nach meiner Meinung wenig Licht über die Ursach dieser Erscheinung. Nach der Bemerkung dieses Chemisten hält sich das Eyweiß dann im Sieden aufgelöst, wenn man es vorher ganz genau mit 10 Theilen Wasser versetzt hat; kömmt aber eine Säure hinzu, so gerinnt die Mischung, wie die Milch. Sonst enthält sowohl das frische, als das geronnene, Eyweiß eine beträchtliche Menge Wasser.

S. Scheelens oben (§. 506.) angef. Abh. a. a. O. S. 150. Von der Bereitung des olei Myrrhae per deliquium.

§. 565.

Das Eydotter (§. 562.) ist in den mehresten Eyern gelb gefärbt, undurchsichtig und nicht so zähe als das Eyweiß. Im bloßen, kalten Wasser löst es sich nicht klar auf, wie dieses, sondern es giebt damit zusammengerieben eine Emulsion (§. 434.), die aber auch nicht lange daurend ist. Daß es aber demohnerachtet eine würkliche lymphatische Materie bey sich führe, beweißt seine Gerinnung in der Hitze, durch Säuren und Weingeist. Diese gerinnbare Materie hat eben die Beschaffenheit, wie das Eyweiß oder der Käse. Sie ist mit einem wahren schmierichten Oele oder einer wahren thierischen Fettigkeit vereiniget, welches eben der Vermengung des Eydotters mit Wasser die milchigte Beschaffenheit giebt; und enthält sonst auch noch über die Hälfte Wasser, das man durch eine Destillation im Wasserbade von dem Eydotter absondern kann.

§. 566.

Das Oel läßt sich aus dem Eydotter herauspressen, wenn man dieses erst hart kocht. Da aber die viele dabey befindliche Wässerigkeit (§. 565.) zur Verunreinigung des Oeles mit den übrigen lymphatischen Theilen beytragen würde, so muß man die hartgekochten Dotter in einem Kessel über dem Feuer unter beständigen Umrühren vorsichtig so lange rösten, bis man schon zwischen den Fingern Oel herausdrücken kann, und sie dann hierauf in einem leinenen Sacke zwischen mäßig warmen Platten auspressen.

§. 567.

Dieß so erhaltene Eyeröl (oleum ovorum), das aus den gewöhnlichsten, den Hühnereyern, bereitet wird, hat eine dickliche Consistenz, eine gelbliche Farbe, und einen eigenen Geruch, wird auch sehr leicht in

in der Wärme ranzicht, und verdirbt. Dieß rührt zum Theil von noch dabey befindlichem, feinern gallertartigen, Stoffe, größtentheils aber von der zu seiner Bereitung anzuwendenden Röstung her; und Hr. le Chandelier a) hat deswegen auch Versuche gemacht, das Eyeröl ohne Feuer auszuscheiden.

a) S. Journ. de Medicine. T. XVI. p. 43 — 48. und in Macquers chem. Wörterb. Th. II. S. 149.

§. 568.

Das Eyeröl beträgt aus Hühnereyern nach Neumann ohngefähr den dritten Theil des Eydotters; die vom Auspressen zurückbleibende, sogenannte Eyerkleye, die eigentlich der geronnene, oder verhärtete, lymphatische Theil des Dotters ist, behält aber immer einige ölichte Theile zurück, und theilt daher dem Wasser noch eine milchigte Farbe mit, mit welchem man sie zusammenreibt. Das Eydotter bestehet also 1) aus Wasser; 2) aus einem wahren Fette; 3) aus lymphatischem oder gerinnbaren Stoff, und dann 4) auch noch aus etwas wenigem, mit Wasser ausziehbaren, gallertartigen Wesen. Es ist also wie das Eyweiß nichts weniger als eine Gallerte, und eben so wenig ein seifenartiger Körper (§. 445.). Die Auflösungskraft, welche das Eydotter, auf fettige, ölichte oder harzichte Körper äußert, rührt von seinen eigenen Oeltheilen her. Der Hahnentritt (§. 562.) scheint sich vom Eyweiß bloß durch eine mehrere Consistenz zu unterscheiden.

Fr. von Wasserberg chemische Geschichte des Eyes; in Baldingers N. Magaz. für Aerzte. B. II. S. 306. Neumann von Eyerschaalen. u. a. Th. II. S. 183.

Schaalthiere. Corallen. Thierische erdigte Concretionen.

§. 569.

Mit den Eyerschaalen kommen die Gehäuse der Schaalthiere (testacea) darinn überein, daß sie, außer einigem wenigen thierisch-schleimigten Stoff aus milder Kalkerde bestehen, und deswegen auch wohl, wie besonders die Austerschaalen (von der Ostrea edulis), die Muschelschaalen (von der Mya pictorum), die Perlenmutter (besonders vom Mytilus Margaritiferus), sonst freylich mehr als jetzt, als absorbirende Arzneyen gebraucht wurden, aber vor einer reinen Kalkerde nicht einmal Vorzüge haben.

§. 570.

Diesen sind auch die verschiedenen Corallengewächse (Corallia) ähnlich, welche aus milder Kalkerde mit thierisch-schleimigten Theilen verbunden bestehen. Bey den rothen Corallen (Isis nobilis) liegt in den letztern Theilen die Ursach der rothen Farbe, und sie wird in der Hitze zerstört. Die Entfärbung der Corallen durch fließendes Wachs hat hierinn ihren Grund. Das bloße Wasser zieht die Farbe auch im Sieden nicht aus. Die wenigen Eisentheile, die man bey der Untersuchung der Corallen in stärkerem Feuer darinn angetroffen hat, können die rothe Farbe nicht hervorbringen.

Deyeux über die Corallentinctur; aus Roziers obs. T. III. 1774. S. 274. übers. in Crells chem. Annal. B. II. 1784. S. 167.

§. 571.

Hieher gehören ferner die kalkigten Concretionen (Concreta calcarea) besonders einiger Gewürme und

Insekten,

Insecten, wie die **Perlen** (Margaritae), wovon die occidentalischen vorzüglich aus der Mya margaritifera, die orientalischen aus dem Mytilo margaritifero, erhalten werden, und einerley Mischung mit der Perlenmutter (§. 569.) haben; und die **Krebsaugen** (oculi, lapides cancrorum, oc. 69.), die sich zu beyden Seiten des Magens des cancer Astacus befinden, und außer wenigen thierisch-schleimichten Theilen bloß eine milde Kalkerde sind. Daß aber ihre Kalkerde feiner seyn sollte, als die des Mineralreichs, ist Einbildung unchemischer Aerzte. Hieher gehört auch das **weiße Fischbein** (os sepiae) vom Tintenwurm (sepia officinalis), die Kruste der Krebse, und die **Krebsscheeren** (chelae cancrorum).

§. 572.

Einige andere thierische Concretionen, wie die **Bezoarsteine**, die sich im Magen verschiedener Thiere, und die orientalischen besonders bey der Capra bezoardica, erzeugen, verdienten noch einige nähere Untersuchungen. Freylich findet man in ihrer Mischung einen beträchtlichen Unterschied: denn einige sind mehr harzigt, andere mehr erdigt. Sollte aber wohl nicht bey den mehresten eine coagulirte thierischleimigte Materie zum Grunde liegen? Die orientalischen Bezoarsteine brausen wenigstens mit den Säuren nicht auf. Der sonst, ebenfalls ohne Grund in der Arzneykunst so berufene, Lapis oder Piedra del Porco gehört zu den oben (§. 550.) erwähnten Gallensteinen, und kömmt vom Hystrix malaccensis. — Die Materie, die sich in den Knoten der arthritischen Personen (Tartarus Podagricorum), und die, welche aus den Lungen einiger Schwindsüchtigen manchmal ausgeworfen wird (Calculus pulmonaris), mögte wohl einerley Beschaffenheit

mit dem Blasensteine (calculus urinarius) haben, von dem wir im Folgenden handeln werden.

Einige Insekten und Gewürme.

Ameisensäure.

§. 573.

So sehr sich auch die Naturgeschichtsforscher bis jetzt mit dem Baue, der Lebensart, und der systematischen Anordnung derjenigen Klassen des Thierreichs beschäftigt haben, die sich durch den Mangel des rothen Blutes von den andern unterscheiden, der Insekten und Gewürme, so unermeßlich auch die Anzahl der Gattungen dieser Thiere ist, so wissen wir doch noch sehr wenig von der Mischung und von den Bestandtheilen dieser Geschöpfe und ihrer Theile; ohngeachtet sie öfters merkwürdig genug wären, um die Aufmerksamkeit der Chemisten reitzen zu können. Schleim, oder vielmehr gallertartiger, oder thierisch-leimigter Stoff scheint wohl den größten Antheil an ihrem Körper zu haben. Daher ihr leichter Uebergang zur Fäulniß unter den gehörigen Umständen. Einige geben Pigmente, die zum Theil von vortreflicher Schönheit und Dauer sind, andere führen eine offenbare Säure, andere sind wegen ihrer Schärfe merkwürdig, die sie in und an uns äußern.

§. 574.

Unter den thierischen Pigmenten kömmt das schönste von der Cochenille (Coccionella, Coccus Cacti L.), die dem Wasser beym Digeriren und Abkochen eine rothe Farbe mittheilt. Diese Farbe wird durch Laugensalze dunkeler, durch Säuren hochroth, und man wendet bey der Anwendung der Cochenille in der Färberey eben-

ebenfalls allerley Beitzmittel (§. 417.) an, um Schattirung der Farbe hervorzubringen, oder um das Pigment der Cochenille auf die Waare festzumachen. Besonders erhält man durch die Zinnsolution daraus das schöne Scharlachroth; so wie man auch durch dieses Beitzmittel die Farbe der Cochenille auf die Seide festmachen kann.

S. Macquer oben §. 417. angef. Schrift.

§. 575.

Das Pigment der Cochenille ist eigentlich gallertartig mit thierisch-leimigten Theilen und etwas zusammenziehenden Stoff verbunden; und auch der Weingeist nimmt eine rothe Farbe daraus in sich. Ein ähnliches Pigment ist in den teutschen oder polnischen Scharlachkörnern (Coccus polonicus), die sich an den Wurzeln des Scleranthus annuus, Hieracium pilosella, Arbutus uva ursi, Potentilla verna und reptans u. a. befindet, aber lange nicht in der Menge, als in der Cochenille; und auch in den Kermes (Grana Chermes), welche durch den Stich des Coccus Ilicis verursacht wird.

Von Anwendung dieser Pigmente in der Färberey, s. Gmelins Grundს. der technischen Chemie §. 1172 — 1197.

§. 576.

Zu den minder gebräuchlichen hieher gehörigen Pigmenten gehört noch der schwarze Saft des Tintenwurms (Sepia), und der Purpur der Alten, der aus dem Safte mehrerer Schnecken, besonders aber wohl des Murex ramosus, und einigen andern Arten dieser Gattung, bereitet wurde, und sich auch in dem Buccinum Lapillus, wo er einen Saft der weiblichen Zeugungstheile ausmacht, und in der Brut und in der Hülle der

der Eyer befindet. Dieser Saft sieht anfangs grüngelb aus, wird aber an der Sonne nach und nach purpurroth, und liefert auf die Zeuge ein Pigment, das dem Waschen mit Wasser und der Sonne widersteht. Die Zubereitung der Alten, um damit Purpur zu färben, kennen wir nur sehr unvollständig.

Chemnitz vom Purpur im Buccino Lapillus; in den Beschäftigungen der berl. Gesellsch. naturf. Fr. Th. IV. S. 241.

§. 577.

In den **Ameisen** läßt sich schon durch den Geruch eine Säure wahrnehmen, wenn man einen Ameisenhaufen zerstört; und man kann auch diese Säure würklich ausscheiden, wenn man die reinlich gesammleten Ameisen aus einer gläsernen Retorte, oder aus einem Kolben mit dem Helme, bey allmählich verstärktem Feuer im Sandbade destillirt, wo eine würkliche saure Feuchtigkeit übergeht, die aber leicht einen brenzlichten Geruch annimmt; oder man übergießt, nach **Arvidson**, die frischen Ameisen, die man in einen leinenen Beutel gebunden hat, in einem Topfe mit kochendem Wasser, und läßt sie ohngefähr 24 Stunden zugedeckt stehen. Man gießt dann die säuerliche Flüßigkeit in ein reines Gefäß ab, und wiederholt das Aufgießen des heißen Wassers auf die Ameisen so lange bis es nicht mehr säuerlich wird, worauf man die Ameisen auspreßt, und die erhaltenen Flüßigkeiten zusammenmischt und filtrirt. Durch gelindes Kochen und wiederholtes Durchseihen, oder durch eine Destillation aus einer gläsernen Retorte im Sandbade, kann man sie noch weiter reinigen. Die Dephlegmirung der so erhaltenen gereinigten Säure geschiehet am besten durch den Frost (§. 112.); nicht so gut durchs Abrauchen, wegen der Flüchtigkeit der Säure.

Jo. Afzel Arvidson de acido Formicarum. Upsal. 1777. 4.

§. 578.

§. 578.

Besser aber und stärker erhält man nach Herrn Hermbstädt diese saure Flüßigkeit, wenn man die, zur trocknen Jahreszeit gesammleten, trocknen Ameisen in einem leinenen Beutel für sich allein auspreßt, und den erhaltenen Saft einige Zeit ruhig hinstellt. Es sondert sich dann ein würkliches, wiewohl mit schleimichten Theilen verbundenes, fettes Oel (oleum formicarum expressum) ab, das alle Eigenschaften eines schmierigten Oeles besitzt und in der Kälte leicht gerinnt. Den übrigen sauren Saft kann man durch eine gelinde Rectification aus einer Retorte im Sandbade noch mehr reinigen.

Einige Bemerkungen über die Bereitung der Ameisensäure, von Hermbstädt; in Crells chem. Annalen. J. 1784. B. 2. S. 209. ff.

§. 579.

Die so erhaltene Ameisensäure (acidum formicarum, ♃) hat alle Eigenschaften einer Säure (§. 204. 212. 220.). Sie ist flüchtig und stets flüßig. Man sieht sie gewöhnlich, als eine eigene Säure des Thierreichs an (§. 208.); aber sie verdient wohl nicht, wenn man auf ihren Ursprung, und auf ihre, im Folgenden zu erwähnenden, Verhältnisse und Eigenschaften Rücksicht nimmt, als eine identische Säure überhaupt (§. 224.) betrachtet zu werden.

§. 580.

Außer einem fetten Oele geben die Ameisen auch noch ein ätherisches Oel (wesentliches Ameisenöl), das am besten bey einer gelinden Destillation von einem Theile frischer Ameisen mit drey Theilen Wasser, aus einer gläsernen Retorte im Sandbade, erhalten werden kann. Aus einem Pfunde frischer Ameisen erhielt Hr. Hermbstädt

an fetten Oele 1½ Qu., und an ätherischen Oele 1 Qu. 6 Gr. Nach Rouelle rührt die Gegenwart des letztern in den Ameisen wahrscheinlich von harzigten Pflanzentheilen her, die sich in den Ameisenhaufen befinden, und wovon sie sich mit ernähren. Es ist deswegen auch nicht immer in gleicher Menge in ihm anzutreffen.

Marggrafs Observationes, von einem in den Ameisen befindlichen ausprešl. Oele; in seinen chym. Schr. B. I. S. 340.

§. 581.

Es giebt vielleicht noch mehrere Insekten, die auch eine Säure bey sich führen, und an den Maywürmern (Meloe Proscarabaeus und maialis) fand Hr. Dehne würklich Spuren einer offenbaren Säure. Er erhielt aus ihnen auch noch ein Ammoniakalsalz, wo die Säure mit dem flüchtigen Laugensalze verbunden war. Chaußier fand auch eine Säure in den Puppen der Seidenwürmer, und einigen andern Insekten. Wir haben aber auch hier wieder zu wenig Erfahrungen der Chemisten, um zu bestimmen, ob diese Säure in verschiedenen Insekten von eigenthümlicher Beschaffenheit ist.

Dehne Erfahrungen und chem. Vers. mit den Maywürmern; in Crells Ausw. der neuesten Entd. Th. IV. S. 166.; *Fourcroy* Elemens d'hist. nat. et de Chym. T. IV. S. 472.

§. 582.

Eben so wenig wissen wir auch von der Grundursach der Schärfe und der giftigen Würkungen einiger Insekten überhaupt; und es ist auch noch keine Hofnung, daß unsere gewöhnliche Zergliederungsart in der Chemie hierüber ein vollkommnes Licht verbreiten wird. Die Schärfe der spanischen Fliegen und einiger andere ist von dem ätzenden Pflanzenstoffe (§. 483.) darin verschieden, daß er durchs Austrocknen derselben nicht verfliegt, und sich nicht mit bloßem Wasser ausziehen läßt.

läßt. Das darüber abgezogene Wasser hat zwar einen widerlichen und unangenehmen Geruch und Geschmack; aber der Rückstand hat demohngeachtet die blasenziehende Kraft noch nicht verloren. Nach Neumann zeigen nur die mit Weingeist ausgezogenen harzigten Theile der spanischen Fliegen diese Eigenschaft, nicht das gelatinöse Extract.

Neumann a. a. O. Th. II. S. 1.

Moschus. Biebergeil.

§. 583.

Noch sind hier von den thierischen Substanzen, die sich durch besondere eigenthümliche Bestandtheile auszeichnen, der **Moschus** oder **Biesam**, und das **Biebergeil** (Castoreum) zu erwähnen. Jener komt vom Bisamthiere (Moschus Moschiferus) männlichen Geschlechts. Er findet sich in einem eigenen Beutel in der Nabelgegend des Thieres; und ist eine entzündliche, fettig anzufühlende, rostfarbene, zerreibliche, etwas bitterliche, und besonders sehr stark riechende Materie, deren Geruch sich den Körpern sehr lange anhängt, die man damit reibt. Schon dieser Geruch ließe auf ätherische Oeltheile schließen, und er theilt auch dem Wasser, das man darüber abzieht, seinen starken Geruch mit. Das Wasser löst nach Neumann $\frac{2}{3}$ davon auf; der Weingeist $\frac{1}{3}$. Das feuerbeständige Laugensalz entwickelt aus dem Moschus, beym Zusammenreiben damit, einen urinösen Geruch, der ein Ammoniakalsalz im Moschus vermuthen läßt. Sonst hat er auch wohl noch den thierisch-leimigten Stoff in sich, wie aus seiner Auflösung in einigen Säuren und aus seiner übrigen Zerlegung zu schließen ist.

Neumann a. a. O. S. 242.

§. 584.

§. 584.

In dem Biebergeile, das sich bey beyden Geschlechtern des Castor fiber in besondern folliculis als eine bräunliche, etwas schmierige Materie, die nach dem Austrocknen härter und brüchiger wird, und mit kleinen Fasern und Häuten untermischt ist, befindet, treffen wir ebenfalls einen eigenen, sehr starken Geruch an, der sich auch, nach der Natur eines ätherischen Oeles, dem darüber abgezogenen Wasser mittheilt. Sonst enthält das übrige nach Neumann fast die Hälfte an gelatinösen und harzigten Theilen, die beynahe in einerley Menge darinn sind. Der im Wasser und Weingeist unauflösbare Rückstand mögte wohl, wie alles Zellgewebe und Häutige der warmblütigen Thiere, thierisch-leimigte Materie seyn. Das beym Biebergeil befindliche Fett (Axungia castorei), (das vom Axungia castoris wohl unterschieden werden muß,) enthält auch von dem riechenden Wesen des Biebergeiles in sich.

Neumann a. a. O. S. 231.

Fünfter

Fünfter Abschnitt.

Von den Erden und mineralischen Säuren, nebst ihren Verbindungen zu Neutral- und Mittelsalzen.

Einfache Erden.

§. 585.

Unter Erden (Terrae, ▽ae) verstehen wir hier diejenigen Stoffe des Mineralreichs, welche unentzündlich, mehr oder weniger zerreiblich, und feuerbeständig sind, sich ohne Zwischenmittel in 200 Theilen Wasser nicht auflösen lassen, und deren spezifische Schwere im reinen Zustande nicht über 4,000 gehet. Im gemeinen Leben unterscheidet man noch Steine von den Erden; allein der Unterschied beruhet bloß in dem mehr oder weniger festem Zusammenhange, womit sie beym Zerreiben und Zerstücken widerstehen, und sollte auf die Mineralogie ganz und gar keinen Einfluß haben.

§. 586.

Einfache Erden (terrae simplices, primitivae) nennt man solche, die in keine andere ungleichartige Bestandtheile weiter durch die Kunst zerlegt werden können (§. 21.). Durch die bis jetzt angestellten Zergliederungen hat man nur fünf solche einfache Erden entdeckt, aus welchen die mannichfaltig verschiedenen Erden und Steine des Erdbodens vermischt oder vermengt bestehen. Diese sind 1) die Kieselerde; 2) die Kalkerde; 3) die Alaunerde; 4) die Bittersalzerde; 5) die Schwererde.

 §. 587.

§. 587.

Diese Erden müssen wir für einfach halten, wenigstens für chemisch einfach (§. 22.), weil wir sie nicht weiter in andere ungleichartige Grundstoffe auflösen können, und weil ihre vermeinten Verwandlungen in einander und ihre Entstehung aus einander bis jetzt noch nicht erwiesen sind. Wir müssen sie aber auch für verschieden halten, weil sie sich in ihren Eigenschaften, in ihren Verhältnissen und Würkungen gegen andere Körper ganz verschieden zeigen.

§. 588.

Die vier letztern Erden (§. 586) werden **absorbirende** oder **alkalische** (§. 227.) genannt, weil sie sich mit den Säuren zu würklichen Mittelsalzen verbinden, was die Kieselerde nicht zu thun vermögend ist. Im natürlichen Zustande trift man keine dieser Erdarten rein an, sondern immer mit andern oder mit Säuren vermischt; und man ist daher genöthigt, um ihre Natur und Eigenschaften kennen zu lernen, sie sich durch Kunst in einem möglich reinen Zustande zu verschaffen und darzustellen.

K i e s e l e r d e.

§. 589.

Die **Kieselerde** (terra silicea, ▽) macht einen hauptsächlichen Bestandtheil der sogenannten **kieselartigen Steine** aus, und man findet sie vorzüglich in dem Quarze am reinsten, obgleich nicht ohne alle fremde Beymischung. Da die kieselartigen Steine zur Bereitung des gewöhnlichen Glases angewendet werden, oder auch weil einige Arten derselben ein glasartiges Ansehen haben;

haben; so hat man die Kieselerde auch glasartige, glasachtige Erde (terra vitrescibilis) genannt.

§. 590.

Die reine Kieselerde ist im Wasser unauflösbar, und nur höchst fein zertheilt kann sie unsichbarer Weise darinn schweben; bey einem Grade der Hitze, welcher den Siedepunkt um vieles übersteigt, wie in der Papinianischen Maschine, scheint sie sich in etwas darinn auflösen zu können. Sie erregt auch ganz und gar keinen Geschmack auf der Zunge. Die Säuren verbinden sich mit derselben zu keinem Mittelsalze, und auch das mit Luftsäure geschwängerte Wasser hat keine Würkung darauf. Nur die, im Folgenden abzuhandelnde, Flußspathsäure kann sie auflösen. Für sich allein ist sie durch unser Küchenfeuer nicht zum Schmelzen zu bringen, und auch selbst nicht in der Brennspiegelhitze. Sie heißt also mit Unrecht **verglasbare Erde.**

§. 591.

Die feuerbeständigen ätzenden Laugensalze hingegen greifen sie, wenn sie ganz fein zertheilt ist, auf nassem Wege etwas an; aber weder das flüchtige ätzende Laugensalz, noch die feuerbeständigen milden Laugensalze, äußern auf nassem Wege eine auflösende Kraft auf die Kieselerde. Auf trocknem Wege zeigen die feuerbeständigen Laugensalze eine vorzüglich starke Verwandtschaft zu derselben, und bringen sogar im gewöhnlichen milden, trocknen, Zustande zwen Theile derselben in der Hitze zum Schmelzen; ohngeachtet sie sonst für sich allein unschmelzbar ist. Das Laugensalz würkt also hier als Fluß (§. 108.), und es geht eine wahre Auflösung auf trocknem Wege vor (§. 59.). Beym Zusammenschmelzen

der Kieselerde mit den Laugensalzen wird die Luftsäure unter einer Art von Aufbrausen entbunden.

Bergmann de terra silicea; in seinen opuscul. Vol. II. S. 26.

Gemeines Glas.

§. 592.

Aus dem Zusammenschmelzen der feuerbeständigen Laugensalze mit dem Sande und andern kieselartigen Erden und Steinen entspringt das **gemeine Glas** (vitrum, XX), eine durchsichtige, nur durch beygemischte fremdartige Theile mehr oder weniger undurchsichtige, harte, spröde, im Wasser unauflösbare Materie, die im Bruche glänzend ist, und im Feuer nicht weiter zerstört wird. Jemehr man Laugensalz dazu nimmt, desto weicher, schmelzbarer und undurchsichtiger wird das Glas, und desto weniger widersteht es der Einwürkung des Wassers und besonders den Säuren.

§. 593.

Das gemeine grüne Glas wird aus Asche von hartem Holze oder von solchen Kräutern, die viel Laugensalz enthalten, und Sande zusammengeschmolzen. Die weißern und feinern Krystallgläser aber werden aus reinem Laugensalze und reinern Kieselarten bereitet. In unsern Gegenden wendet man gewöhnlich das wohlfeilere vegetabilische Laugensalz dazu an; in Frankreich und Italien aber mehr das mineralische Alkali, das letztere giebt dauerhaftere und festere Gläser, als das vegetabilische. Die hier anzuwendenden kieselartigen Steine müssen vorzüglich frey von Eisentheilen seyn. Je reiner das Laugensalz und die Kieselerde ist, desto schöner, klarer und farbenloser fällt auch das Glas aus.

§. 594.

§. 594.

Die kieselartigen Steine werden dazu erst zu wiederhohltenmalen geglühet, und in kaltem Wasser abgelöscht, gemahlen, gepocht, und mit dem Laugensalze, auch wohl noch mit andern Zusätzen vermengt, welche als Flüsse für die Kieselarten dienen können, als Kalk, einige Neutralsalze, besonders Salpeter, im Kleinen Borax; oder, um das Glas dichter zu machen, Bleykalk. Die Kieselerde muß aber immer das Uebergewicht haben, und das Laugensalz, allein oder mit den andern Flüssen, nie über $\frac{1}{4}$ der Kieselerde ausmachen.

§. 595.

Das Gemenge, woraus nun das Glas zusammengeschmolzen wird, heißt der Einsatz, der Glassatz, oder die Fritte. Diese wird vorher, um die Luftsäure aus dem Laugensalze zu vertreiben, die das Glas blasicht machen könnte, und um das anhängende Phlogiston mehrentheils abzuscheiden, welches dem Glase eine Farbe mittheilen würde, in dem Calcinir-Ofen (Glühofen, Aschenofen), der entweder besonders geheitzt wird, oder seine Hitze zugleich mit vom Glasofen empfängt, und einem Backofen gleicht, der sein Mundloch unmittelbar über dem Heerde hat, unter beständigem Umrühren nach und nach gebrannt und ausgeglühet.

§. 596.

Die so gebrannte Fritte wird nun in starken Gefäßen oder Glashäfen, die aus reinem feuerfestem Thone, mit eben dergleichen gebranntem und gröblich gestoßenem vermengt, bereitet werden, in dem Glasofen, (Werkofen, Schmelzofen,) in der dazu erforderlichen ansehnlichen Hitze geschmolzen. Dieser Ofen bestehet aus einem Gewölbe, in welchem Oefnungen (Arbeits-

löcher, Mundlöcher, Fenster) angebracht sind, unter denen sich inwendig im Ofen ein Gesimse oder ein Vorsprung (die Banke) befindet, auf welchen die Glashäfen stehen, die durch das, hernach zu vermaurende, Tiegelloch, eingesetzt werden. In der Mitte des Ofens unter dem Gesimse liegt der aus eisernen Stäben bestehende Rost, zu welchem das Schürloch führt, worunter eine Grube angebracht ist, die zum Aschenheerde und zum Luftzuge dient. Dieser Ofen muß wegen der beträchtlichen Hitze, die man darinn unterhalten muß, aus guten, feuerfesten Steinen gebauet seyn. Das Flammenfeuer des auf dem Roste liegenden Brennmaterials spielt wegen der Bauart des Ofens in dem Innern desselben mit großer Würksamkeit herum.

§. 597.

Die geschmolzene Glasmasse wird so lange im Feuer unterhalten, bis sie gleichartig und dünne genug fließt, und die herausgenommenen Glastropfen keine Blasen mehr zeigen, wozu mehrere Stunden erfordert werden. Wenn das zum Glassatze (§. 595.) genommene Salz nicht ganz rein war, so sondert sich oben auf ein Schaum ab, der beym Erkalten zu einer festen Masse erstarrt, und sorgfältig abgenommen werden muß, weil er sonst Knoten oder unverglaste Körner im Glase verursacht. Diese, aus den, nicht mit im Verglasung übergehenden, mehrentheils salzichten, Theilen entstehende, sogenannte, Glasgalle (Axungia, fel vitri), ist wegen der Verschiedenheit des Laugensalzes und der andern beygemischten Flüsse auf allen Glashütten nicht von einerley Natur. Da aber dem reinern Glase, das weiß und klar werden soll, doch noch immer etwas Brennliches anhängt, das durchs Schmelzen nicht ganz verjagt wird, und dem Glase eine Farbe mittheilt, so

so entziehet man ihm diese durch den Zusatz von etwas Braunstein; auch wohl noch, aber mit minderm Vortheil, durch weißen Arsenik; wovon die Ursach bey diesen Körpern im Folgenden selbst noch wird angeführt werden.

§. 598.

Aus der fließenden und gereinigten Glasmasse werden sodann die verlangten Gefäße geblasen und gebildet, oder sie wird sonst durch Gießen in die beliebigen Formen gebracht. Das schnell abgekühlte Glas würde aber eine große Sprödigkeit erhalten, und zu vielen Dingen unbrauchbar seyn, wie die **Glastropfen** und die **Bologneser Flaschen** beweisen. Diese Sprödigkeit rührt von der sehr großen Spannung der Theile des Glases her, welche sie beym schnellen Abkühlen erhalten, nicht aber, wie einige glauben, von eingeschlossenen Feuertheilen. Um diese Sprödigkeit zu verhüten, trägt man das fertig gemachte Glas, in erhitzten, großen Töpfen, wenn es beynahe noch glühend ist, in den **Kühlofen**, der mit dem Calcinirofen Aehnlichkeit hat, worinn das Glas nicht so stark erhitzt wird, daß es wieder weich werden könnte, und worinn es nur nach und nach **abkühlt** und **temperirt**.

S. Kunkels ars vitriaria experimentalis. Bosc. d'Antic, in seinen oeuvres; Macquers Wörterbuch, Th. V. S. 366. Beckmanns Technologie. S. 291.

Von der Spiegelgießerey; s. Beckmanns Technol. S. 307.

Von den gewöhnlichen Fehlern des gemeinen Glases, um zu achromatischen Fernröhren und Vergrößerungsgläsern zu dienen.

Kieselfeuchtigkeit.

§. 599.

Jemehr Laugensalz und Fluß man der Kieselerde bey der Fritte zusetzt, desto leichtflüßiger und weicher

wird das daraus verfertigte Glas, und desto leichter wird es von Säuren angegriffen. Glas, dem zuviel von denselben beygemischt ist, verliert auch schon in der Luft durch die Würkung der darinn befindlichen Feuchtigkeit und Luftsäure von seinem Glanze, wie die bunten Regenbogenfarben beweisen, die solches schlechte Glas mit der Zeit zeigt. Selbst gutes Glas kann durchs Zusammenschmelzen mit mehrerem Laugensalze nicht nur weicher und leichtflüßiger, sondern auch selbst zur Auflösung im Wasser geschickt gemacht werden.

§. 600.

Wenn man daher gutes weißes Glas mit drey Theilen Weinsteinsalze; oder reine kieselartige Steine oder Quarzsand mit vier Theilen desselben schmelzt, so erhält man daraus eine Masse, die zwar glasartig aussieht, aber einen scharfen, ätzenden, alkalischen, Geschmack auf der Zunge verursacht, sich im Wasser auflöst, und auch schon an der Luft zerfließt. Die so zerflossene, oder in wenigem Wasser aufgelöste, Masse heißt Kieselfeuchtigkeit (Liquor silicum).

§. 601.

Um die Kieselfeuchtigkeit zu bereiten, muß man die (§. 600.) erwähnten Gemenge erst gut zusammenreiben, und dann in einem eisernen, nicht so gut in einem thönernen, Tiegel vor dem Gebläse so lange schmelzen, bis die Masse nicht mehr aufsteigt, sondern gleichförmig und dünne fließt, damit die Luftsäure aus dem Laugensalze völlig entweiche, welche die Vereinigung des letztern mit der Kieselerde hindert. Man gießt dann die Masse auf ein erwärmtes Blech, und löst sie am besten sogleich in drey bis vier Theilen Wasser auf, und seihet die Auflösung klar durch.

§. 602.

Bey diesem merkwürdigen Produkte gehet also eine aneignende Verwandtschaft (§. 46.) vor, und von dem, überflüßig zur Kieselerde gesetzten, Laugensalze rühren die Eigenschaften desselben her. Eine jede Säure schlägt aus der Kieselfeuchtigkeit die Kieselerde nieder, weil das Laugensalz auf nassem Wege näher mit der erstern verwandt ist, als mit der letztern. Die Kieselerde scheidet sich in einem höchst feinen und lockern Zustande ab, und wenn die Kieselfeuchtigkeit mit vier bis achtmal so vielem Wasser gemacht ist, so erlangt sie durch zugesetzte Säure das Ansehen einer Gallerte, welches sie auch, selbst beym Ruhigstehen, in verschlossenen Gefäßen, behält. Die abgeschiedene Erde nimmt auf diese Art in der Flüßigkeit einen zwölfmal größern Raum ein, als sie hernach beym Austrocknen erhält. Ist aber die Kieselfeuchtigkeit mit 24 Theilen Wasser bereitet worden, so kommt durch zugesetzte Säure gar kein sichtbarer Niederschlag zum Vorschein, sondern die Theile der abgeschiedenen Kieselerde bleiben in der Flüßigkeit so höchst fein zertheilt hängen, daß sie die Klarheit nicht mindern, und mit durchs Filtrum gehen. Wenn aber die Flüßigkeit durchs Abrauchen in die Enge gebracht wird, so wird der Niederschlag sichtbar. Auch die Luftsäure kann die Kieselerde vom Laugensalze in der Kieselfeuchtigkeit abscheiden, wenn man sie zumischt, oder mit Luftsäure gesättiges Wasser dazu bringt. Aus eben dieser Ursach wird die Kieselfeuchtigkeit auch mit der Zeit an der bloßen Luft trübe.

§. 603.

Die Kieselfeuchtigkeit dient auch, um die Kieselerde rein darzustellen, wie wir sie in der Natur nicht antreffen (§. 588.). Man setzt nemlich zu der, aus reinen Kieselarten bereiteten, in destillirtem Wasser aufgelö-

gelösten Kieselfeuchtigkeit eine starke Säure, und zwar im Uebermaaß, am besten Vitriolsäure, digerirt den Niederschlag in der Wärme, damit sich die überschüssige, mit niedergeschlagene, fremde Erde auflöse, seihet alles nach gehöriger Verdünnung mit destillirtem Wasser durch, süßt sie damit aus, und trocknet sie. Das spezifische Gewicht dieser getrockneten, reinen Kieselerde ist 1,975.

Bergmann a. a. O.

Verglasung.

§. 604.

Sonst nennt man noch in der Chemie, alle durch das Schmelzen im Feuer dem gewöhnlichen Glase einigermaßen ähnlich gemachte salzichte, erdigte und metallische Körper und Gemische, Gläser, wenn sie auch eben keine Durchsichtigkeit, sondern nur einen glasichten, glänzenden Bruch besitzen. Im Hüttenwesen heißen diese Körper auch Schlacken (scoriae). Die Operation, wodurch jene Gläser oder glasähnliche Körper erhalten werden, wird die Verglasung (vitrificatio) genannt, und ist im Grunde nur eine speziellere Art des Schmelzens (§. 104.).

Kalkerde.

§. 605.

Die Kalkerde (terra calcarea, calx, ♆) unterscheidet sich von der Kieselerde leicht durch ihre säurebrechende Eigenschaft, von den andern absorbirenden Erden aber durch ihre Verhältnisse gegen die Säuren, und durch die Mittelsalze, welche sie mit denselben liefert. Ihre vorzüglichen Eigenschaften sind schon oben (§. 247 — 265.) angeführt worden. Im reinen Zustande (§. 256.) treffen wir sie in der Natur wohl nicht an, weil die Atmosphäre wohl nie frey von luftsäure ist,

ist, die sich mit ihr verbindet. Wenn man aber auf die Luftsäure nicht achtet, mit der sie immer im rohen Zustande, wie in der Kreide, im Marmor, im Kalkstein, im Kalkspath, vereinigt ist, so bedarf es eben keiner besondern Operation, um sie ziemlich rein darzustellen.

§. 606.

Die Kalkerde ist für sich allein im strengsten Feuer unschmelzbar, nach Ehrmann und Geijer selbst bey der Anwendung der dephlogistisirten Luft; auch mit der Kieselerde vermengt ist sie nach Hrn. Achard nicht im Fluß zu bringen. Mit den feuerbeständigen Laugensalzen hingegen, besonders mit den mineralischen, fließt sie in der Hitze zu einer Art von Glas, doch schwerer als die Kieselerde.

Achard Versuche über die Verglasung der mit den andern Erden auf alle mögliche Art verbundenen und in verschiedenen und bekannten Verhältnissen vermischten Kieselerde; in seiner Samml. phys. und chem. Abh. B. 1. S. 379. Ebenders. über die Verglasung der mit Salzen in verschiedenen Verhältnissen gemischten Kalkerde; ebendas. S. 444.

Mörtel.

§. 607.

Mit den kieselartigen Steinen backt die gebrannte und gelöschte Kalkerde stark zusammen; und hiervon hängt die Bereitung des Mörtels (Caementum) ab, indem man den, zu einem Teige gemachten, lebendigen Kalk mit der gehörigen Menge nicht zu feinen Sandes sorgfältig vermenget. Der Grund des Zusammenhanges dieses Mörtels liegt wohl in der Verwandtschaft der reinen Kalkerde zur Kieselerde, in der feinen Zertheilung der erstern durchs Löschen, und in ihrer Anziehung zum Wasser; und die Güte des Mörtels hängt von

der

der Anwendung eines gut und gehörig gebrannten Kalksteines, von dem richtigen und zeitigen Löschen desselben, von der gehörigen Vermeidung des Zugangs der Luft nach dem Löschen, von dem richtigen Verhältniß des Sandes, und auch von der Figur desselben ab. Gebrannter und gröblich gestoßener Thon giebt auch einen sehr nützlichen Zusatz ab. Nach Hrn. Loriot erhält man einen wasserfesten Kütt, wenn man dem gewöhnlichen Mörtel noch ein Drittel ungelöschten Kalk zusetzt, und schnell verbraucht; der überdem auch noch einen Theil fein gestoßener Ziegelsteine, zwey Theile feinen Flußsand, und so viel gelöschten Kalk, daß man noch über ein Viertel der Summe der beyden erstern Ingredienzien vom ungelöschten und gepulverten Kalke hinzumischen könne, als einen sehr festen Mörtel empfiehlt. Sonst nimmt man auch wohl Puzollane und Traaß wegen ihrer porösen Beschaffenheit mit Nutzen zum Mörtel.

Mémoire sur une decouverte dans l'art de batir, faite par le Sr. *Loriot*. à Paris 1774. 8. instruction sur la nouvelle methode, de preparer le mortier. à Paris 1775. 12. J. R. **Forster** Anleitung, den Kalk und Mörtel so zu bereiten, daß die damit aufzuführende Gebäude ungleich dauerhafter seyn, und auch im Ganzen genommen weniger Kalk verbraucht werde. Berlin 1782. 8. Abhandlung vom Mörtel; vom Hrn. **Werner**; in **Crells** chem. Annalen. B. 2. J. 1785. S. 107.

Bittersalzerde.

§. 608.

Wenn man reines englisches Purgir- oder Bittersalz im destillirten Wasser auflöst, und zu dieser Auflösung ein, ebenfalls im destillirten Wasser aufgelöstes, mildes Laugensalz tröpfelt, so wird sie sogleich getrübt, und es scheiden sich zarte Flocken daraus ab, die zwar anfangs

anfangs beym Schütteln des Gemisches wieder verschwinden, aber bey mehrerm zugesetzten Laugensalze wieder zum Vorschein kommen, und einen weißen lockern Niederschlag bilden. Man fährt mit dem Zumischen des Laugensalzes so lange fort, bis sich nichts mehr niederschlägt; worauf man alles zusammen in einem schicklichen Gefäße über dem Feuer aufsieden und dann ruhig stehen läßt, die klare Flüßigkeit von dem weißen Bodensatze abgießt, diesen mit heißem reinem Wasser zu wiederhohltenmalen so lange vermengt und aussüßt, bis das abgegossene Wasser nicht mehr salzicht schmeckt, und dann den Niederschlag auf einem Filtrum von Löschpapier oder Leinwand trocknet.

§. 609.

Diese so erhaltene Erde heißt **Bittersalzerde** oder **Bittererde** (Magnesia alba, salis Epsomiensis, ⚹). Sie unterscheidet sich von den andern einfachen Erden (§. 586.) durch ihre Verhältnisse gegen andere Körper eigenthümlich, und ist keinesweges eine Kalkerde, wie man sonst fälschlich glaubte. Sie wurde zuerst zu Anfang dieses Jahrhunderts unter dem Namen Pulvis Comitis de Palma als Arzney angewendet. **Black** und **Marggraf** bewiesen zuerst ihren Unterschied von der Kalkerde und ihre Identität.

Blacks oben (§. 275.) angef. Schrift. **Marggrafs** chymische Versuche mit der letztern inkrystallisablen sogenannten Mutterlauge des Kochsalzes, in Absicht auf die darinn enthaltene Erdart; in seinen chym. Schr. B. II. S. 20. **Ebendess.** Versuche mit der in der zuletzt zurückbleibenden Salzmuttersohle enthaltenen Erdart; ebendas. S. 32.

§. 610.

Die, nach dem angeführten Prozeß, gewonnene trockene Bittersalzerde, ist weiß und locker. Ihr spezifisches

zifisches Gewicht ist 2,155. Sie braust mit den Säuren auf, und verliert dabey $\frac{25}{100}$ am Gewicht. Der Verlust ist Luftsäure. Durch gelindes Calciniren verliert sie $\frac{55}{100}$, und sie hat also noch $\frac{30}{100}$ an Wasser nach **Bergmann** bey sich. Die **gebrannte Bittersalzerde** (Magnesia calcinata, usta), welche **Bergmann** auch **reine Bittersalzerde** (Magnesia pura) nennt, und die also ihrer Luftsäure und ihres Wassers beraubt ist, verhält sich keinesweges, wie die gebrannte Kalkerde (§. 249.). Jene zeigt keine Aetzbarkeit, löst sich im Wasser nicht auf, wie der ungelöschte Kalk, und erhitzt sich auch nicht damit. In den Säuren löst sie sich natürlicherweise ohne Aufbrausen auf; zwar langsamer, als die ungebrannte, aber doch völlig; welches Hr. **Mönch** mit Unrecht leugnet. Sie liefert eben die Mittelsalze mit den Säuren, als diese; und ganz verschiedene von denen, welche die Kalkerde mit eben diesen Säuren hervorbringt. Die gewöhnliche ungebrannte Bittersalzerde löst sich auch einigermaßen im Wasser auf; und dieß kann bey einer mittlern Temperatur $\frac{2}{5000}$ Theile davon in sich nehmen.

S. **Mönch**, in **Crells neuesten Entdeckungen**. Th. I. S. 16.

§. 611.

Die Abscheidung der Bittersalzerde aus dem englischen Salze (§. 608.) gründet sich eigentlich auf eine doppelte Wahlverwandtschaft (§. 49.). Die alkalischen Salztheile des milden Laugensalzes vereinigen sich nemlich mit der Säure (der Vitriolsäure), welche in jenem Mittelsalz befindlich ist; und die Luftsäure des Laugensalzes tritt an die Bittersalzerde, die damit verwandt ist, und sie muß also als **luftsäurehaltige Magnesie** (Magnesia aërata) niederfallen (§. 610.). Daher kommt es auch, daß bey der Vermischung des milden Laugensalzes mit dem Bittersalze kein Aufbrausen wahrgenommen wird.

§. 612.

§. 612.

Ueberhaupt verbindet sich die Bittersalzerde mit der Luftsäure gern. Die gebrannte (§. 610.) zieht aber aus der Luft nur langsam die Luftsäure an, und wird dann wieder mit Säuren brausend. Das luftsäurehaltige Wasser löst von der gewöhnlichen Bittersalzerde (§. 608.) $\frac{5}{845}$ beym 50° Fahr. auf. läßt man diese Auflösung an der freyen Luft stehen, so entweicht das Auflösungsmittel, die Luftsäure, allmählich, und es sondert sich die Bittersalzerde wieder ab, in Gestalt eines dünnen Häutchens, das sich wie die gewöhnliche Magnesie verhält, zum Theil auch in einer krystallinischen Form. Hieraus ist auch abzuleiten, warum beym Schütteln des Gemisches, nach dem erstern Zutröpfeln des milden Laugensalzes zur Auflösung des Bittersalzes, die niedergeschlagene Erde wieder verschwindet, und warum das Kochen des ganzen Gemisches nach vollendeter Präcipitirung nöthig ist; weil nemlich die Quantität der zur Abscheidung aus dem Bittersalze nöthigen Menge des gewöhnlichen milden Laugensalzs mehr Luftsäure enthält (§. 246.), als die Bittersalzerde aufnehmen kann, die sich daher mit dem Wasser verbindet, und zur vermehrten Auflösbarkeit darinn beyträgt, durchs Kochen aber wieder verjagt wird. Man trift deswegen auch, wenn man die Vermischung des aufgelösten Bittersalzes mit dem milden Laugensalze ruhig stehen läßt, oft den Niederschlag in einer krystallinischen Form an, und Hr. Proust bemerkte auf diese Art weiße, undurchsichtige, prismatische, hexaëdrische, abgestumpfte Krystalle.*)

*) S. Sage Analyse chimique, T. I. S. 371.

§. 613.

Die luftsäurehaltige Magnesie kann man also auch, wie die rohe Kalkerde, gewissermaßen, als ein schwe-

schweraufflösliches, Mittelsalz ansehen. Wenn sie mit Luftsäure ganz gesättiget ist, so enthält sie nach Bergmann $\frac{32}{100}$ derselben, und dann löst das destillirte Wasser in der mittlern Temperatur $\frac{47}{42250}$ davon auf. Die calcinirte Bittersalzerde (§. 619.) kann vom Wasser, worinn man sie legt, nach gelindem Austrocknen nur $\frac{18}{100}$ an Wasser zurückbehalten, da die luftsäurehaltige $\frac{30}{100}$ enthält (§. 610.).

§. 614.

Die gesättigte Auflösung der Bittersalzerde in dem mit Luftsäure ganz angeschwängerten destillirten Wasser, macht das Lackmuspapier (§. 206.) dunkelblauer, das Fernambucpapier violet, das Curcumapapier etwas bräunlich. Die Auflösung der ganzen milden Laugensalze schlägt die Bittersalzerde daraus nicht nieder. Die ätzenden feuerbeständigen hingegen schlagen die Bittersalzerde luftleer oder rein (§. 610.) daraus nieder, weil sie näher mit der Luftsäure verwandt sind; und aus der luftsäurehaltigen Bittersalzerde ziehen die damit vermengten feuerbeständigen ätzenden Alkalien auch die Luftsäure an, werden wieder milde, und jene wird luftleer, aber nicht ätzend. Sie unterscheidet sich also auch von der Kalkerde, die näher mit der Luftsäure verwandt ist, als die Laugensalze (§. 261.). Das flüchtige Laugensalz hingegen ist mit der Luftsäure entfernter verwandt, als die Bittersalzerde. Wenn diese gebrannt ist, so entzieht sie jenem die Luftsäure. Aetzendes flüchtiges Alkali schlägt zwar aus der Auflösung der Bittersalzerde in luftsäurehaltigem Wasser die Bittersalzerde, aber nicht als luftleere, sondern als gewöhnliche luftgesäuerte Magnesie nieder, indem es nur die überschüssige Luftsäure anzieht, die das Auflösungsmittel derselben im Wasser war.

§. 615.

Durch milde Kalkerde wird die Bittersalzerde aus der Auflösung in luftsaurem Wasser nicht niedergeschlagen, wohl aber durch Kalkwasser. Der Kalk fällt als roher Kalk mit der luftleeren Bittersalzerde zugleich nieder; weil sie nun beyde unauflösbar werden. Gebrannter Kalk entzieht der luftsauren Magnesie die Luftsäure, und wird wieder milde. Die gebrannte Bittersalzerde kann aber dem milden Kalke keineswegs die Luftsäure entziehen; und wenn sie das kalkhaltige Wasser (§. 255.) trübt, so thut sie es nur, weil sie hier den Ueberschuß der Luftsäure, wodurch die Kalkerde im Wasser aufgelöst ist, an sich zieht: denn der Kalk fällt als roher Kalk. In der Verwandtschaft zur Luftsäure gehen ihr also die Kalkerde und die feuerbeständigen Laugensalze vor; sie selbst aber steht vor dem flüchtigen Alkali (§. 614.).

Aus dem angeführten wird begreiflich, warum milder Kalk, mildes Mineralalkali und Bittersalzerde in mineralischen luftsauren Wässern zusammen bestehen können.

§. 616.

Auch in Absicht der Verwandtschaft mit andern Säuren bleibt diese Stufenfolge; und die reine Bittersalzerde kann weder die kalkerdigten Mittelsalze, noch die Neutralsalze mit einem fixen alkalischen Grundtheile zersetzen; aus dem Ammoniakalsalze (§. 226.) aber macht sie das flüchtige Laugensalz, doch nur langsam in der Kälte, los. Die luftsäurehaltige oder gemeine Bittersalzerde zerlegt auf nassem Wege die kalkerdigten Mittelsalze; aber freylich wegen einer doppelten Wahlverwandtschaft, die von der einfachen wohl zu unterscheiden ist (§. 51.).

Hieraus ist die Ursach abzuleiten, warum Bittersalz, und überhaupt erdigtes Mittelsalz, mit einem milden Mineralalkali zusammen in einem mineralischen Wasser nicht vorkommen und bestehen könne.

§. 617.

Man glaubte sonst aus der oben (§. 608.) angeführten Erscheinung, daß die milden Laugensalze, besonders aber das flüchtige, die Bittersalzerde auflösen könnten; aber diese Auflösung erfolgt nicht vom Laugensalze, als Laugensalz, sondern von der daraus entbundenen Luftsäure (§. 612.), die am häufigsten bey dem flüchtigen Laugensalz entwickelt werden muß.

§. 618.

Im Glühefeuer verliert die Bittersalzerde zwar alles ihr anhängende Wasser und die Luftsäure; aber sie schmelzt nicht für sich allein; und nur vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter Luft floß sie Hrn. Ehrmann mit Mühe zu einer glasartigen Masse. Durch starkes Glühen im Feuer schwindet sie sehr; und wenn man die rohe Bittersalzerde in einiger Menge calcinirt, so verfliegt im Anfange bey der Entwickelung der Luftsäure und des Wassers ein Theil derselben zugleich mit, aber nicht weil sie flüchtig ist, sondern weil sie wegen ihrer feinen Zertheilung mechanisch mit fortgerissen wird. Mit der Kieselerde schmelzt sie in der gewöhnlichen Hitze nicht; wohl aber mit der Kalkerde, und Hr. Achard erhielt aus 2 Theilen der letztern und 1 Theile der erstern, ein gelbes, feuerschlagendes Glas; auch mit Kieselerde und Kalkerde zusammen fließt sie, wenn die letztere im größern Verhältniß zugesetzt worden ist. Die Laugensalze würken auf trocknem Wege nicht leicht auf die Bittersalzerde; mit viermal so vielem fein gestoßenen grünen Glase vermengt giebt sie im Schmelzfeuer eine porzellänähnliche Masse, die mit dem Stahl Feuer schlägt.

Achard a. a. S. 383. 441. *Bergmann* de Magnesia; in seinen opusc. T. I. S. 365.

Alaun=

Alaunerde.

§. 619.

Wenn man gestoßenen gemeinen Alaun in drey bis vier Theilen kochenden destillirten Wasser auflöst, und zu der durchgeseiheten Lauge ein aufgelöstes mildes, am besten das flüchtige, Laugensalz, tröpfelt, so wird sie sogleich getrübt, und es entstehet unter Aufbrausen ein sehr zarter, weißlicher Niederschlag, der sich nur langsam und allmählich zu Boden setzt. Man fährt hierauf mit dem Zumischen des Laugensalzes so lange fort, bis kein Niederschlag weiter erfolgt; worauf man diesen nach der vorher (§. 608.) angeführten Weise mit destillirtem Wasser gehörig aussüßt, und trocknet.

§. 620.

Diese hier erhaltene Erde heißt **Alaun- oder Thonerde** (terra aluminis, argilla, terra argillacea, ▽°), und ist wegen ihres Verhalten als eine eigenthümliche Erde mit Recht von den andern einfachen Erden zu unterscheiden (§. 586.). Sie ist, so lange sie noch nicht trocken geworden ist, ungemein fein, schlüpfrig, und von gallertartigem Ansehen; und daher rührt auch ihr langsames Setzen (§. 619.). Beym Austrocknen zieht sie sich sehr zusammen; und wenn jenes nicht in starker Hitze geschehen war, so erhält sie durchs Wasser, das sie stark in sich nimmt, und womit man sie zusammenrührt, eine gewisse Zähigkeit und Schlüpfrigkeit wieder, welches die vorher angeführten Erden nicht thun. Das spezifische Gewicht der gelinde ausgetrockneten Alaunerde ist 1,305.

§. 621.

Die Alaunerde läßt sich zwar in dem Wasser höchst fein zertheilen, aber sie löst sich nicht eigentlich

darinn auf. Mit den Säuren braust sie nur wenig auf; da sie aber bey ihrer Auflösung in denselben wirkliche Mittelsalze liefert, so trage ich auch gar kein Bedenken sie zu den absorbirenden Erden zu rechnen (§§. 227. 588.). Mit der Luftsäure steht die Alaunerde nur in geringer Verwandtschaft, und jene verbindet sich damit nicht in der Menge und auf die Art, wie mit der Kalk- und Bittersalzerde. Luftsaures Wasser löst von der Alaunerde kaum etwas merkliches auf. Inzwischen fand Kirwan doch in der durch mildes Laugensalz aus dem Alaun niedergeschlagene und stark ausgetrocknete Erde $\frac{26}{100}$ Luftsäure.

§. 622.

Aus der geringen Verwandtschaft der Alaunerde zur Luftsäure läßt sich das Aufbrausen herleiten, welches bey der Abscheidung derselben aus dem Alaun durch mildes Laugensalz entstehet (§. 619.). Der Alaun bestehet nemlich aus einer Säure (der Vitriolsäure) mit der Alaunerde vereiniget, und indem sich das Laugensalz mit jener, wegen seiner nähern Verwandtschaft dazu, vereinigt, wird die Luftsäure desselben frey, wovon nur ein Theil an die Alaunerde tritt, und der andere größte Theil nothwendigerweise, weil er ungebunden ist, das Aufbrausen erregen muß.

§. 623.

Wenn man die, noch nicht völlig ausgetrocknete, Alaunerde, ins Feuer bringt, so bekömmt sie Risse, und springt umher, wegen der eingeschlossenen Wassertheile, die schnell expandirt werden. Durch ganz allmähliches Austrocknen kann man dieß verhüten; sie schwindet aber ganz außerordentlich stark im Feuer, backt zusammen und wird hart, daß sie sogar mit dem Stahl Feuer giebt. Sie verliert alle ihre vorige Schlüpfrigkeit

und

und Zähigkeit, und läßt sich auch nicht wieder mit dem Wasser erweichen, wegen der verengerten Zwischenräume und des nunmehr festgewordenen Zusammenhanges der Theilchen. Durch Auflösen in Säuren und Niederschlagen mit Alkalien erlangt sie aber ihre vorige Beschaffenheit wieder.

§. 624.

Die im Feuer gebrannte Alaunerde zeigt nicht eine Spur von der Aetzbarkeit, welche der gebrannte Kalk besitzt, und zieht aus der Atmosphäre keine Luftsäure an. Sie macht auf nassem Wege weder den milden Kalk, noch die milden Alkalien, selbst nicht einmal das flüchtige, ätzend, und entzieht auch der rohen Bittersalzerde die Luftsäure nicht. Sie folgt also in ihrer Verwandtschaft zu derselben erst nach der Bittersalzerde und dem flüchtigen Laugensalze. Auch gegen andere Säuren findet diese Stufenfolge statt, da sie weder die Neutralsalze, noch die mit andern Erden bereiteten Mittelsalze auf nassem Wege zersetzen kann; selbst nicht einmal die Ammoniakalsalze. Man kann deswegen die Alaunerde aus dem Alaun auch durch ätzende Alkalien, selbst durch flüchtiges Abscheiden, wo dann freylich auch kein Aufbrausen (§. 622.) wahrgenommen werden kann. Frisch niedergeschlagene und ausgesüßte Alaunerde verbindet sich nach Scheele mit der im Wasser aufgelösten ätzenden Kalkerde so, daß sie zum Kalkwasser gemischt, dieses von allem Kalke befreyet, und damit zusammen niederfällt.

S. Scheele Versuche und Anmerk. über den Kiesel, Thon und Alaun; aus den schwed. Abh. B. 37. S. 30 ff. übers. in Crells neuesten Entd. Th. 3. S. 174.

§. 625.

Noch hat Hr. Macquer an der frischniedergeschlagenen Alaunerde die merkwürdige Eigenschaft wahrgenom-

nommen, daß sie sich in den Laugensalzen, sowohl in den feuerbeständigen, als flüchtigen, in den milden und vorzüglich in den ätzenden, in ziemlicher Menge auf nassem Wege auflöst, zumal wenn die Auflösung nicht mit zu vielem Wasser gemacht worden ist. Durch zu vielen Zusatz des Laugensalzes beym Fällen der Alaunerde aus dem Alaun (§. 619.) kann man daher diese wieder verschwinden machen, und dieß alaunerdigte Alkali (argilla alcalisata) am bequemsten bereiten, daß durch starke Verdünnung mit Wasser wieder von selbst zersetzt, und mit sehr vielem Vortheil als Beitzungsmittel in der Färberey (§. 417.), besonders zum Festmachen des Krapproths auf Baumwolle, angewendet werden kann. Die Säuren zerlegen diese Verbindung, weil das Laugensalz auf nassem Wege näher mit ihnen verwandt ist.

S. Macquers Wörterb. Th. II. S. 178.

§. 626.

Im gewöhnlichen Feuer schmelzt die Alaunerde für sich allein nicht; nur in der größten Hitze vor dem Löthrohr mit dephlogistisirter Luft floß sie nach Herrn Ehrmann hartnäckig zu einem weißen milchfarbenen Kügelchen. Selbst die feuerbeständigen Alkalien bringen sie in der Hitze nach Achard nicht zum Fließen; nach Ehrmann auch nicht einmal vor dem Löthrohr. Wenn jene in hinlänglicher Menge, z. B. 4 Theile gegen 1 Theil Alaunerde, zugesetzt worden sind, so löst sie sich nachher im Wasser auf, wie die Kieselerde in der Kieselfeuchtigkeit. Wenn viel Kieselerde mit der Alaunerde verbunden wird, so schmelzt diese durch Hülfe der Alkalien mit zu Glase. Weder mit der Kieselerde allein, noch mit der Bittersalzerde, fließt sie im Feuer, wohl aber mit der Kalkerde; und Hr. Achard erhielt aus 3 Theilen der letztern mit einem Theile Alaunerde ein

gelb-

gelbgrünlichtes, feuerschlagendes Glas. Deswegen fand Hr. Gerhard die Alaunerde auch in einem Kreidentiegel, aber nicht im Thontiegel schmelzbar. Durch Hülfe der Kalkerde fließt die Alaunerde auch mit der Bittersalzerde und der Kieselerde leicht zu einem Glase oder zu einer glasähnlichen Masse.

S. Achard a. a. O., und dessen Versuche über die Wirkung des Feuers auf die in verschiedenen Verhältnissen mit Alaun- und Bittersalzerde vermischte Kalkerde; ebendas. S. 440. Ebenders. über die Verglasung der mit den Salzen in verschiedenen und bekannten Verhältnissen vermischten Alaunerde; ebendas. S. 400.

§. 627.

Die Alaunerde ist diesemnach eine eigene, von den andern völlig verschiedene, Erde, die wir so lange für einfach halten, bis uns jemand ihre ungleichartigen Bestandtheile darthut. Vor nicht sehr langer Zeit glaubte man noch, nach Beaumé, daß die Alaunerde eine modificirte Kieselerde und daraus entsprungen wäre, und berufte sich darauf, daß, wenn man diese aus der Kieselfeuchtigkeit (§. 600.) niederschlüge, aussüßte, und noch vor dem Austrocknen eine Säure zusetze, solche den Niederschlag auflöse, und dann dasjenige Mittelsalz damit liefere, welches sonst aus Alaunerde und der angewandten Säure entspringe. Allein Hr. Scheele, Meyer und Wiegleb haben durch genaue Versuche dargethan, daß das auf solche Art entstehende alaunerdigte Mittelsalz keinesweges von der Kieselerde entstanden, sondern entweder von der, bey der Verfertigung des Gemisches zur Kieselfeuchtigkeit im Schmelzen durchs Laugensalz aufgelösten, Thonerde der dazu gebrauchten irdenen Tiegel, oder von der den Kieselarten immer beygemischten, und durch Laugensalze mit aufgelösten, Thonerde herrühre; daß daher auch nur ein Antheil des Nie-

derschlages aus der Kieselfeuchtigkeit, und keinesweges die ganze Menge in den Säuren sich auflösen lasse. Ganz reine Kieselerde gab daher auch Hrn. Scheele durchs Schmelzen mit reinem Laugensalze in einem eisernen Tiegel, und durchs Auflösen zu einer Kieselfeuchtigkeit, nach dem Niederschlagen mit einer Säure nichts von Alaunerde; welches aber freylich gemeine Kieselarten, Feuersteine, wenn sie auch in einem eisernen Tiegel mit Laugensalz geschmolzen werden, thun, da sie allemal etwas Alaunerde in sich haben. Und selbst der Bergkrystall, den man sonst wohl für ganz reine Kieselerde ansieht, hat nach Hrn. **Wieglebs** und **Bergmanns** Untersuchung etwas Thon- und Kalkerde. Kein Wunder also, wenn die daraus bereitete Kieselfeuchtigkeit mit Säure einen Niederschlag giebt, der Alaunerde enthält. Demohngeachtet hat neuerlich Herr **Storr Beaumés** Satz von der Verwandlung der Kieselerde wieder behauptet. Seine Versuche sind aber nicht entscheidend, und Hr. **Westrumb** konnte auch bey wiederhohlter Schmelzung der reinen Kieselerde, die aus der Kieselfeuchtigkeit gefällt worden war, mit Laugensalzen keine Alaunerde daraus machen. Bey Anstellung dieser Versuche ist übrigens das reinste Laugensalz anzuwenden, (das manchmal wohl selbst Alaunerde aufgelöst enthalten kann,) (§§. 625. 626.), und alle irdene Schmelzgefäße sind zu vermeiden; so wie man auch auf die oben (§. 601.) angeführte Eigenschaft der Kieselerde Rücksicht zu nehmen, und ihre unsichtbare Vertheilung im Wasser nicht für Auflösung in der Säure zu halten hat.

Beaumés oben (S. 25.) angef. Schrift über den Thon; Pörners (S. 15.) angef. Anmerkungen; J. C. Fr. Meyers Versuche mit der Auflösung der Kieselerde in Säuren; in den Beschäftigungen der berl. Gesellsch. naturf. Fr. B. I. S. 267.; Ebendesselben Nachtrag zu der Abhandlung von der Auflösung der Kieselerde in Säuren; ebendas. B. III.

B. III. S. 219; Scheele a. a. O.; *Jo. Christ. Wiegleb* disquisitio chemica de silice; in den *nov. act. acad. nat. curios.*, im *append.* T. VI. S. 397., übers. im allgem. nützl. phys. chem. Mancherley. B. I. S. 251.; Ueber die Umänderung der Glaserde, und die besondern Eigenschaften der im Thon mit der Alaunerde verbundenen Art, der Binderde, vom Hrn. Storr; in Crells chem. Annalen. J. 1784. B. I. S. 5. ff.; Westrumb, ebendas. J. 1785. B. I. S. 155.

§. 628.

Die Alaunerde bleibt also noch in der Reihe der einfachen Erden stehen, und ihre Erzeugung aus andern Erden ist nichts weniger, als bewiesen. Uebrigens hat man sie bis jetzt in einem sehr reinen Zustande, bloß mit Luftsäure verbunden, noch an keinem andern Orte, als hier bey Halle, natürlich gefunden.

Schwererde.

§. 629.

Man vermenge einen Theil fein gepulverten reinen Schwerspath mit anderthalb bis zwey Theilen reinen Weinsteinsalze aufs genaueste, und calcinire dieß Gemenge in einem bedeckten Schmelztiegel unter mäßigem Glühen eine Stunde lang. Man schütte alles nach dem Erkalten in ein Gefäß mit destillirtem Wasser, rühre alles wohl um, und bringe es auf ein Filtrum von Löschpapier. Es bleibt dann eine weiße Erde zurück, welche man durch sorgfältiges Aussüßen mit destillirtem Wasser von allen daran hängenden Salztheilen befreyen muß.

§. 630.

Die hier zurückbleibende, weiße, lockere Erde ist die Schwerspatherde oder Schwererde (terra ponderosa,

rosa, Barytes, Barotes, ♃, ♃), die man wohl vom erdigten Schwerspath, den man auch, aber mit Unrecht, Schwerspatherde nennt, unterscheiden muß. Die Aetiologie des Prozesses, wodurch man die Schwererde erhält (§. 629.), ist: daß der Schwerspath aus einer Säure (der Vitriolsäure) und dieser Schwererde zusammengesetzt ist, und daß durch Hülfe des überschüssig zugesetzten milden Laugensalzes, wegen der Anziehung der Schwererde zur Luftsäure des Laugensalzes, und der Anziehung der Säure zum alkalischen Salze, eine doppelte Wahlverwandtschaft (§. 50.) vorgehet, wodurch es geschiehet, daß die beyden zusammengesetzten Stoffe, Schwerspath und mildes Laugensalz, ihre Bestandtheile gegen einander verwechseln, und aus der Säure des Schwerspaths und dem Laugensalze ein Neutralsalz erzeugt wird, welches durch Abwaschen mit Wasser von der, darinn kaum auflösbaren, Schwererde abgesondert werden kann, die also im Filtro zurückbleibt. Die hiebey gewonnene Schwererde ist aber immer, zumal wenn sie in etwas beträchtlicher Quantität bereitet wird, noch mit unzersetztem Schwerspath vermengt, wovon man sie dadurch am besten befreyet, daß man sie in destillirten Essig auflöst, wobey jener unaufgelöst zurückbleibt, und dann die Auflösung abermals durch zerflossenes Weinsteinsalz oder sonst durch ein aufgelöstes mildes Alkali niederschlägt, und gehörig mit destillirtem Wasser aussüßt.

§. 631.

Die Schwerspatherde ist, im gereinigten Zustande, nach dem gelinden Austrocknen, weiß, unschmackhaft, fein. Sie ist erst in neuern Zeiten durch Herrn Gahn und Scheele bekannt geworden, da man sie sonst fälschlich für Kalkerde hielt, mit der sie zwar in vielen Stücken übereinkömmt, aber sich doch durch mehrere

Ver-

Verbindungen, und besonders durch ihre Verwandtschaften nicht nur von diesen, sondern von allen den übrigen einfachen Erden so unterscheidet, daß man gar keinen Zweifel gegen ihre Identität weiter haben kann. Die Schwererde ist unter den einfachen Erden die schwerste, und ihr spezifisches Gewicht ist nach Bergmann 3,773.

§. 632.

Die nach der vorher angeführten Art gewonnene Schwererde braust mit den Säuren auf, und verliert dabey $\frac{7}{100}$ an Luftsäure, die man auch durchs Glühen daraus verjagen kann, wobey sie noch $\frac{2}{100}$ an Wasser verliert. Die durchs Brennen von der Luftsäure und dem Wasser befreyte, gebrannte, **Schwererde** nennt Hr. **Bergmann** auch **reine Schwererde** (terra ponderosa pura), um sie so von der gewöhnlichen, **rohen** oder **luftsäurehaltigen** (terra ponderosa aërata, barytes aëratus) zu unterscheiden.

§. 633.

Die rohe Schwererde löst sich kaum im destillirten Wasser auf. Das mit Luftsäure geschwängerte Wasser nimmt nach Bergmann $\frac{1}{1550}$ davon in sich. Diese Auflösung macht zwar die Lackmustinktur wegen der vorschlagenden Luftsäure röthlich; aber das Lackmuspapier dunkeler, das Fernambukpapier violet, das Curcumapapier wird kaum davon geändert. Durchs Ausstellen an die freye Luft und durch Sieden verfliegt die Luftsäure, und die rohe Schwererde fällt wieder daraus nieder. Aetzender Kalk, ätzende Laugensalze und gebrannte Bittersalzerde schlagen die Schwererde daraus nieder, weil sie die Luftsäure anziehen, welche diese aufgelöst hatte; aber sie fällt nicht als luftleere, sondern als rohe Schwererde nieder; daß sie also stärker mit der Luftsäure zusammenhängt, als jene.

§. 634.

§. 634.

Selbst die Auflösung der rohen Kalkerde in dem luftsäurehaltigen Wasser würde durch die gebrannte Schwererde als ätzender Kalk niedergeschlagen werden, wenn sich soviel Schwererde in diesem Wasser auflösen könnte, daß sie alle Luftsäure des Kalkes in sich zu nehmen im Stande wäre. Die luftsaure Schwererde ändert deswegen auch das Kalkwasser nicht, wie geschehen müßte, wenn die Kalkerde näher mit der Luftsäure verwandt wäre, als die Schwererde.

§. 635.

Die gebrannte Schwererde ist übrigens brennend und scharf von Geschmack, wie der gebrannte Kalk, sie löst sich in den Säuren ohne Aufbrausen, aber etwas langsamer, und auch in 900 Theilen Wasser, auf. Dieß schwererdigte Wasser hat die Eigenschaft, wie das Kalkwasser, daß es die reagirende Pflanzenfarben (§. 250.) ändert, daß es aus der Luft wieder Luftsäure an sich zieht, und dadurch auf der Oberfläche desselben von der luftsauren Schwererde so lange ein Rahm gebildet wird, als noch gebrannte Schwererde darinn aufgelöst ist. Die milden Alkalien, die Bittersalzerde, und ohne Zweifel auch der rohe Kalk, schlagen die Schwererde daraus nieder, die mit Luftsäure wieder verbunden unauflöslicher wird. Würklich macht die gebrannte oder ätzende Schwererde die milden Laugensalze auch ätzend, nur, daß man eine weit größere Menge von derselben dazu anwenden muß, als vom Kalk, indem 928 Theile reine Schwererde nur 100 Theile Luftsäure in sich aufnehmen können (§. 632.); dieselbe Quantität der letztern aber schon von 161 Theilen ätzenden Kalke gebunden (§. 269.), und also um so mehr hiedurch Kirwans Gesetz (§. 73.) umgestoßen wird, daß sich die Verwandt-

wandtschaft der Körper mit einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel, wie die Menge des davon aufgelösten Körpers verhalte. Die bisher erwähnten einfachen Erden und Alkalien folgen in ihrer Verwandtschaft zur Luftsäure folgendermaßen: Schwererde, Kalkerde, Gewächsalkali, Mineralalkali, Bittersalzerde, flüchtiges Laugensalz, Alaunerde.

§. 636.

Im Schmelzfeuer widersteht die Schwererde nicht so dem Flusse, wie die Kalkerde, und vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter Luft fließt sie nach Geijer und Ehrmann leicht. Auch mit den feuerbeständigen Alkalien läßt sie sich leichter, als die Kalkerde, verglasen.

§. 637.

Aus dem, was bisher von den absorbirenden Erden angeführt worden ist, erhellet die große Aehnlichkeit, welche sie, (besonders die Kalkerde und Schwererde,) mit den Laugensalzen haben. Die beyden letztern lösen sich im reinen Zustande im Wasser auf, sie würken auf gegenwürkende Mittel wie Alkalien; ihr Geschmack, ihre Verwandtschaft mit der Luftsäure, die Aetzbarkeit, die sie annehmen können, und noch andere Verhältnisse gegen mehrere Körper sprechen für diese Aehnlichkeit. Demohngeachtet ist dieß doch noch bey weitem kein hinlänglicher Grund, um aus ihnen die Entstehung und den Ursprung der feuerbeständigen Laugensalze ableiten zu wollen; und bis jetzt ist man noch nicht vermögend gewesen, aus Bittersalzerde Mineralalkali, und aus Kalkerde vegetabilische Laugensalze zu machen, oder aus beyden Laugensalzen im reinen Zustande, jene Erden daraus abzuscheiden, oder sie darinn zu verwandeln. Ich halte mich vielmehr noch durch keine Erfahrung berechtigt, von der Meinung abzugehen: daß nicht

nicht nur die Erden, die ich als einfache (§. 586.) angeführt habe, sondern auch das vegetabilische und mineralische Laugensalz der Art nach (in specie) verschieden sind.

C. G. *Hagen* de similitudine salium alcalinorum cum terris absorbentibus, praesertim calcarea. Regiom. 1784. 4.

Joh. Jak. Osburgs chemische Versuche über die Bestimmung der Frage: ob mineralisches Alkali und Laugensalz als Arten oder als Varietäten unterschieden sind. Erfurt 1786. 4.

Mineralische Säuren.

§. 638.

Der wesentlichste Unterschied, der unter den eben erwähnten (§. 637.) alkalischen Substanzen obwaltet, erhellet am mehresten aus den Verbindungen, die sie mit einer und eben derselben Säure liefern; und wir schreiten nun zur Kenntniß der letztern, wovon wir hier erst die vorzüglichsten und gewöhnlichsten des Mineralreichs (acida mineralia), in Rücksicht ihrer äußern Beschaffenheit, ihrer Gewinnung, ihrer Verbindung zu Neutral- und Mittelsalzen, ihrer Vereinigung mit Phlogiston, und ihren verschiedenen Verwandtschaften und den wechselseitigen Verhältnissen, in welchen sie mit den Laugensalzen und Erden stehen, betrachten. Der Nutzen dieser Kenntniß ist in der Chemie von ausgebreiteten Umfange, indem diese Säuren die vorzüglichsten Auflösungsmittel auf nassem Wege für eine große Anzahl von Körpern abgeben, und durch dieselbe viele Zusammensetzungen und Scheidungen hervorgebracht werden; eben deswegen ist ihre Kenntniß auch von vorzüglichen und entschiedenen Nutzen in der Arzneykunst, und endlich auch in mehrern Gewerben und Künsten. Ueberhaupt muß ich hier die Kenntniß der Verwandtschaften der

salz-

salzartigen Stoffe untereinander empfehlen, durch welche sich der wissenschaftliche Chemist mit Recht von dem Empiriker unterscheidet, und in den Stand gesetzt wird, eine Reihe von anzustellenden Versuchen im Voraus zu übersehen, und darnach bey der Untersuchung selbst seine Maaßregeln zu nehmen, um die Versuche richtig zu ordnen, und gehörig auszuführen. Die Körper des Mineralreichs, welche ich hier nothwendig als bekannt voraussetzen muß, sind: grüner- oder Eisenvitriol, Salpeter, Küchensalz, Flußspath und Borax.

Vitriolsäure.

§. 639.

Wenn man grünen Vitriol (Vitriolum viride, ♁. vir.), (der sonst auch Kupferwasser, oder Eisenvitriol genannt wird, und ein metallisches Salz (§. 230.) ist, welches das Eisen zur Basis hat,) in einem irdenen oder eisernen Gefäße über das Feuer bringt, so zergeht er in seinem Krystallenwasser (§. 202.). Durch den Verlust desselben trocknet er immer mehr und mehr aus, und verwandelt sich endlich unter fleißigem Umrühren in ein weißgraues (vitriolum ad albedinem calcinatum), und bey fortgesetztem Brennen in ein gelbes (ad flavedinem calcinatum), und endlich in ein rothes Pulver (ad rubedinem calc.).

§. 640.

Wenn man dieß Brennen des Vitrioles in einer irdenen Retorte vornimmt, so erhält man daraus bloßes Wasser, wenn man jenes nicht weiter als bis zur weißen Farbe treibt. Dieß erhaltene Krystallenwasser nannte man sonst ros oder phlegma vitrioli. Durch das fortgesetzte Destilliren des bis zur Weiße calcinirten Vitrioles wird die übergehende Feuchtigkeit immer säuerlicher,

und zuletzt ziemlich stark sauer, wenn man den Vitriol bis zum Rothwerden in der Hitze hält. Die übergegangene Säure hieß nun Vitriolspiritus (spiritus vitrioli, ♁ 🜄li). Wenn man aber die Destillation des bis zur Röthe calcinirten, und dadurch von allem überflüßigen Wässerichten befreyeten, Vitrioles, in dazu schicklichen Gefäßen, bey hinlänglicher Hitze unternimmt, so erhält man in der Vorlage eine Flüßigkeit, welche höchst sauer und scharf ist, und wegen ihrer Consistenz den unschicklichen Namen **Vitriolöl** (oleum vitrioli, ♁ 🜄li) erhielt.

§. 641.

Da man die Destillation des Vitrioles doch nur zur Gewinnung dieser concentrirten Vitriolsäure (acidum vitrioli concentratum, + 🜄li concentr.), **wie man sie schicklicher nennt, unternimmt; da die zuerst übergehende wässerichte oder schwach säuerliche Flüßigkeit von keinem sonderlichen Werthe ist, und da überdem die Destillirgefäße dadurch leicht zersprengt werden, oder die Operation sehr verzögert wird; so nimmt man zur Destillirung des Vitriolöles den bis zur rothen Farbe calcinirten Vitriol.**

§. 642.

Zur Bereitung dieses Vitriolöles im Großen wird zu dem Ende der grüne Vitriol erst in eisernen Töpfen, unter beständigem Umrühren, über dem Feuer so lange gebrannt, bis er eine rothe Farbe erlangt hat, wobey er ohngefähr die Hälfte am Gewichte verliert. Er wird hierauf noch heiß zerstoßen, gröblich gesiebt, und in große irdene wohlgebrannte und gut beschlagene Retorten (§. 157. 158.) gethan, die bis zu Zweydrittel damit angefüllt werden. Man legt die Retorten in einen Reverberirofen oder Galeerenofen (§. 158.), mauert die

die Oefnung zu, durch welche die Retorten in den Ofen eingelegt sind, so daß bloß ihre Hälse aus dem Ofen hervorragen; man giebt zuerst gelindes Feuer, und legt dann, wenn saure Tropfen zum Vorschein kommen, große Vorlagen, auch wohl mit einem Vorstoße (§. 159.) vor, worinn man auch wohl etwas Wasser vorgeschlagen hat, und verwahrt die Fugen mit einem guten Kütte (§. 160.). Das Feuer verstärkt man hierauf allmählich und behutsam, so, daß es zuletzt bis zum Weißglühen der Retorte vermehrt und unterhalten wird. Die Vitriolsäure geht hierauf in weißgrauen Nebeln über; und um die Vorlagen destomehr abzukühlen, muß man öfters nasse Tücher behutsam um sie schlagen, oder auch, um die Hitze des Ofens von ihnen abzuhalten, noch eine Wand von Ziegelsteinen zwischen jenem und diesen aufführen. Wenn endlich bey der stärksten Hitze die Vorlagen wieder kalt werden, so endigt man die Destillation, die wohl 24 bis 36 Stunden dauren kann. Nachdem der Ofen ziemlich wieder erkaltet ist, so nimmt man den Kütt von den Fugen der Gefäße behutsam ab, macht die Vorlagen los, und gießt das darinn befindliche Vitriolöl durch einen Glastrichter in ein gläsernes Gefäß oder in Flaschen von Steingut, die man mit ähnlichen Stöpseln wohl verwahrt. Auf diese Art bereitet man das Vitriolöl vorzüglich gut im Großen zu Nordhausen; das mehreste, was aber jetzt im Handel vorkömmt, wird auf eine andere, unten zu erwähnende, Art aus dem Schwefel gewonnen.

§. 643.

Das Vitriolöl ist eine sehr starke Säure, die man aber nicht ohne Gefahr durch den Geschmack daran wahrnehmen kann; denn es brennt und äzt in die Haut ein. Die natürliche Farbe desselben ist die weiße; es wird aber durch alle Dinge, die mit Flamme, oder mit

Rauch und Ruß verbrennen, mehr oder weniger braun. Diese Farbe hat gewöhnlicherweise das verkäufliche nordhäuser Vitriolöl; das auch an der Luft weißgraue Dämpfe ausstößt, und einen mehr oder weniger schweflichten Geruch besitzt, den das weiße Vitriolöl nicht hat. Zum Sieden erfordert es eine beträchtliche Hitze, die nach Fahrenheits Thermometer bis zu 546° gehet. Es übertrift das Wasser an spezifischer Schwere, und das eigenthümliche Gewicht eines guten Vitriolöls ist 1,800. Freylich findet hierinn ein beträchtlicher Unterschied statt; indem das zuletzt Uebergehende wegen seiner mehrern Entwässerung nach **Bergmann** wohl 2,125 schwer seyn kann. Wegen der größern Feuerbeständigkeit kann man daher schwächeres Vitriolöl auch von dem überflüßigen wässerichten durch behutsames Abdampfen oder Destilliren in gläsernen Gefäßen im Sandbade mehr concentriren und stärker machen, indem das zurückbleibende viel saurer ist, als das, was in die Vorlage übergehet. Durch dieß Abrauchen in der Hitze kann man auch braunes Vitriolöl weiß machen, und ihm die Eigenschaft, an der Luft Dämpfe auszustoßen, benehmen.

§. 644.

Weißes starkes Vitriolöl gefriert in der Kälte weit später, als das Wasser, und wohl erst bey 30° unter 0 nach Fahrenheit. Bräunliches, starkrauchendes Vitriolöl gefriert aber eher, auch wenn es selbst mehr saure Salztheile enthält, als das weiße. Der Herzog d'Ayen hat gefunden, daß Vitriolöl, welches schon bey 13° bis 15° Reaum. gefror, durch die Verdünnung mit einer selbst etwas beträchtlichen Menge Wasser am Gefrieren gehindert wird. Sehr starkes, braunes, rauchendes nordhäuser Vitriolöl giebt schon bey einer mäßigen Kälte, in wohl verschlossenen Gefäßen, spießigte Krystalle, die

in

in der Wärme wieder zerfließen, und auch durch öfteres Oefnen der Gefäße an der Luft endlich verloren gehen. Vitriolöl, welches diese Eigenschaft hat, nennt man auch eisartiges Vitriolöl (oleum vitrioli glaciale).

§. 645.

Es ist aber irrig, wenn man hieraus folgert, daß ein solches Vitriolöl nur aus wenigem Wasser und vielen sauren Salztheilen bestehe, und daß die Krystalle, die es giebt, von dem gewöhnlichen Vitriolöle nur in der Consistenz verschieden wären. Die eisartige Beschaffenheit des Vitriolöls rührt vielmehr von einem eigenen, dabey befindlichen, flüchtigen Wesen her, von welchem auch die rauchende Eigenschaft desselben abhängt. Durch gelinde Abdampfung geht die eisartige Beschaffenheit des Vitriolöls verloren; aber gewiß wird dadurch nicht seine Stärke vermindert. Das Vitriolöl kann also sehr stark und doch nicht krystallinisch seyn; obgleich das letztere auch nur bey einer concentrirten Säure statt findet.

Hempel, über das Gefrieren des sogenannten Vitriolöls; in Crells Ausw. der n. E. Th. IV. S. 146.

§. 646.

Man kann dieß flüchtige Wesen aus dem rauchenden, starken, nordhäuser Vitriolöl erhalten, wenn man das letztere aus einer gläsernen Retorte im Sandbade mit einer daran gelegten trockenen, großen Vorlage behutsam so lange destillirt, als das rückständige Vitriolöl noch Dämpfe von sich giebt. Die Fugen der Gefäße braucht man hiebey nur mit Papier und Bindfaden zu umwinden. Die Vorlage, die am besten in kaltem Wasser oder Schnee liegt, wird bald mit weißen Dämpfen angefüllt, die sich als glänzende, zarte Fäden, mehrentheils sternförmig, an die Wände anlegen. Das

rückständige Vitriolöl hat nun die rauchende Eigenschaft ganz verloren, und auch die leichte Gefrierbarkeit, oder die eisartige Beschaffenheit (§. 645.). Das übergegangene flüchtige Vitriolsalz (sal volatile vitrioli) hingegen raucht ganz ungemein stark, wenn es die Luft berührt; es zerfließt sehr leicht an der Luft und in der Wärme; es löst sich im Wasser mit Erhitzung auf; schmeckt sehr sauer; und liefert nach der Auflösung mit Wasser und nach dem Ausstellen an die Luft eine gewöhnliche Vitriolsäure; so wie auch mit der Zeit, wenn es in nicht wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird, die rauchende Eigenschaft ganz verloren geht. Man hebt es am besten in einem Glase mit eingeriebenen Stöpsel auf, worein es aus der Vorlage gegossen werden kann, nachdem man diese erwärmt, und das Salz dadurch geschmolzen hat. Am besten stellt man die Destillation des Vitriolöles zur Erlangung dieses flüchtigen Wesens im Winter an.

Meyers chem. Vers., S. 164.; Bernhardts chym. Erfahrungen. S. 3. und 45.; *Jo. Godofr. Hempel* Diss. de sale vitrioli volatili. Helmst. 1785. 4.

§. 647.

Braunes Vitriolöl kann man zwar durch das Sieden in offenen Gefäßen völlig entfärben, und von dem rauchenden Wesen befreyen (§. 643.); aber dieß Verfahren reicht nicht zu, um auch andere, darinn aufgelöste, feuerbeständigere, Unreinigkeiten auszuscheiden. Dieß wird nur durch eine **Rectificirung des Vitriolöles** bewürkt, die man nach Hrn. **Westrumb** am besten so unternimmt, daß man erst durch Erhitzung des Vitriolöls das rauchende Wesen völlig abscheidet; und dann aus kleinen Retorten (von 18 Unzen), die man zur Hälfte damit anfüllt, destillirt. Man legt die Retorte in einen Schmelztiegel, bedeckt sie überall mit

Sand,

Sand, setzt den Tiegel in einen gut ziehenden Windofen, so daß er mit dem Schnabel auf der Wand des Ofens ruhet, und legt ohne allen Kütt eine Vorlage an. Man destillirt hierauf bey einem mäßigen Feuer, wobey der untere Theil des Tiegels glühet; und hütet sich, durch zu starke Hitze, die Dämpfe zu häufig zu entwickeln. Bey der Rectification des Vitriolöls in großen Retorten werden diese gewöhnlich zersprengt.

Die sicherste Art, das Vitriolöl zu rectificiren; in Westrumbs chem. Abh. Heft I. S. 149.

§. 648.

Gegen das Wasser hat das Vitriolöl einen großen Hang, und es zieht auch an der bloßen Luft die wässerichten Theile stark an sich. Daher rührt es auch, daß gefrornes Vitriolöl bey einem und eben demselben Grad der Kälte an der freyen Luft nicht gefroren bleibt (§. 644.). Wenn man starkes Vitriolöl ins Wasser tröpfelt, so zischt es, und erhitzt sich gewaltig damit. Diese Erhitzung leitet man von der Entbindung der darinn gebundenen Wärme her, da Herr Crawford die spezifische Wärme des weißen Vitriolöls 0,758, und des braunen 0,429 fand; allein ohne Zweifel trägt auch das Wasser (§. 291.) selbst mit dazu bey, welches durchs Vitriolöl mehr verdichtet wird. *)

*) S. Kirwans Vers. und Beob. S. 32.

§. 649.

Durch die Verdünnung des weißen Vitriolöles mit destillirtem Wasser kann man auch den Vitriolspiritus bequemer, als nach der oben (§. 640.) angeführten Weise, erhalten, indem man hier das Verhältniß der Säure zum Wasser weit sicherer und besser bestimmen kann. Gewöhnlich nimmt man einen Theil Vitriolöl zu drey oder vier Theilen Wasser. Das Eintröpfeln

des Vitriolöles ins Wasser muß wegen der entstehenden Erhitzung behutsam geschehen, und man muß nicht umgekehrt das Wasser ins Vitriolöl gießen, weil sonst alles mit Gewalt umherspritzt. Durch die Verdünnung mit Wasser verliert das rauchende Vitriolöl alle rauchende Eigenschaft.

Vitriolische Neutralsalze. Vitriolisirter Weinstein.

§. 650.

Die Eigenthümlichkeit der Vitriolsäure, und ihr Unterschied von den bisher untersuchten Säuren, erhellet am besten aus den Verbindungen und Verhältnissen mit andern Körpern, besonders aus den Neutral- und Mittelsalzen, welche sie liefert. Sie braust mit allen milden Alkalien und luftsauren Erden auf, und entbindet die Luftsäure, wegen ihrer nähern Verwandtschaft zu diesen Körpern. Auf die Kieselerde hat sie keine Würkung.

§. 651.

Wenn man stark verdünnte Vitriolsäure so lange zum aufgelösten vegetabilischen Laugensalze tröpfelt, bis die vollkommene Sättigung (§§. 221. 222.) geschehen ist, so erhält man daraus ein eigenes Neutralsalz, welches vitriolisirter Weinstein (tartarus vitriolatus), besser nach Bergmann alkali vegetabile vitriolatum genannt wird. Mynsicht nennte es spiritum vitrioli coagulatum. Dieß Salz schießt in kleinen, durchsichtigen Krystallen an, deren Gestalt aber von verschiedenen Umständen bey dem Abrauchen sehr abgeändert wird. Wenn man kleine Portionen langsam abraucht, so erhält man sechsseitige Pyramiden, oder kurze sechsseitige Prismen, die sich in eine oder zwey sechsseitige Pyramiden

miden endigen. Durch unmerkliches und freywilliges Abdunsten an der Luft bekömmt man oft zwölfseitige Krystalle, welche aus zwey sechsseitigen, an ihrer Grundfläche aneinander gefügten, Pyramiden bestehen, manchmal auch mit einer noch dazwischen liegenden kurzen sechsseitigen Säule. Durch schnelles Abdunsten der Salzlauge entstehen zusammenhängende, unordentliche Krystalle, wie das verkäufliche Salz ist. Noch hat man andere Methoden, nach welchen man den vitriolisirten Weinstein zusammensetzt; und gewöhnlich gewinnt man ihn auch bey verschiedenen andern Arbeiten als Nebenprodukt, wie im Folgenden wird angeführt werden.

§. 652.

Der vitriolisirte Weinstein hat einen bitterlichen Geschmack. Er löst sich nur in geringer Menge und langsam im kalten Wasser auf. Beym 50° Fahr. erfordert er 16 Theile Wasser zur Auflösung, beym Sieden aber nur 4,120 Theile. Er läßt sich also durchs Abkühlen (§. 195.) krystallisiren. Seine Schwerauflöslichkeit ist schuld, daß er als ein Pulver niederfällt, oder einen unförmlichen Klumpen bildet, wenn man, nicht stark genug verdünnte, Vitriolsäure zum vegetabilischen Laugensalz schüttet. Der vollkommene vitriolisirte Weinstein enthält nach **Bergmann** 0,52 an vegetabilischen Laugensalze, 0,40 Vitriolsäure und nur 0,08 Krystallisationswasser; nach **Kirwan** sind in 100 Gran des ganz trocknen Salzes 28,51 Säure, 66,67 Laugensalz und 4,82 Wasser. Nach Hrn. **Wenzel** nimmt die stärkste Vitriolsäure 1,208 vom feuerbeständigen vegetabilischen Laugensalze auf.

§. 653.

An der Luft sind die Krystalle des vitriolisirten Weinsteines beständig; er zerfließt nicht und zerfällt

auch nicht in der Wärme. Auf Kohlen geworfen knistert er, und zerspringt wegen der geringen Menge seines Krystallenwassers. Er erfordert zum Schmelzen eine sehr beträchtliche Hitze; und schmelzt erst nach dem Glühen, zu einer undurchsichtigen, zerreiblichen Masse, die im Wasser auflösbar, und unveränderter vitriolisirter Weinstein ist, der nur sein Krystallenwasser verloren hat. Denn von der Säure läßt sich durch die Hitze nichts aus ihm austreiben. Bey anhaltender Glut aber verflüchtiget sich dieß Salz endlich doch, aber ohne daß es zersetzt würde. Die Kieselerde bringt er in starker Hitze nach **Achard** zur Verglasung.

§. 654.

Hr. Rouelle hat bemerkt, daß man mit dem vitriolisirten Weinsteine noch eine größere Menge von Vitriolsäure verbinden könne, als er sonst von Natur enthält, dadurch, daß man Vitriolöl aus einer Retorte darüber bis zum Glühen und zur Trocknis abziehet. Er wird dadurch mit Vitriolsäure übersättiget, und erlangt andere Eigenschaften. Er röthet die blauen Pflanzenfarben, er ist auflöslicher im Wasser, er hat einen säuerlichen Geschmack, und braust mit den milden laugensalzen auf. Aber seine überschüssige Säure hängt ihm nicht bloß mechanisch an: denn sie kann weder durchs Auflösen mit Wasser und durchs Krystallisiren, noch durch die Destillationshitze davon geschieden werden. Nach **Fourcroy** schmelzt diese Verbindung in der Hitze auch zu einer Art von undurchsichtigem Glase, das sich wieder im Wasser auflöst, die Feuchtigkeit aus der luft aber nicht anzieht, ohngeachtet es sauer schmeckt.

Fourcroy Elemens de chim. nouv. ed. T. II. S. 70. Hieher gehört das vor einiger Zeit angerühmte Goldsalz.

§. 655.

Der vitriolisirte Weinstein wird in dem Mineralreiche selten natürlich gefunden. In mehrern Gewächsen aber ist er zugegen, wenigstens trift man ihn häufig in der Asche verschiedener Pflanzen an; und das gewöhnliche aus der Asche der harten Holzarten gezogene Alkali ist mehr oder weniger damit verunreiniget.

Glaubersalz.

§. 656.

Mit dem mineralischen Laugensalze gesättigt giebt die Vitriolsäure das **Glauberische Salz** oder **Glaubers Wundersalz** (sal mirabile Glauberi), welches besser nach **Bergmann** vitriolsaures Mineralalkali (alcali minerale vitriolatum) genannt wird. Dieses Neutralsalz schießt in großen, ansehnlichen, durchsichtigen Krystallen an, welche eigentlich Säulen, mit sechs ungleichen Flächen, und zweyseitigen Endspitzen sind; aber die Zahl der Seiten, ihre Breite, und ihre Endspitzen wechseln mannichfaltig ab. Sie enthalten im vollkommnen Zustande nach **Bergmann** 0,15 mineralisches Laugensalz, 0,27 Vitriolsäure, und 0,58 Krystallenwasser; nach **Kirwan** enthalten 100 Theile 21,87 Alkali, 13,19 Vitriolsäure und 64,94 Wasser. Nach **Wenzel** nimmt die Vitriolsäure 0,791 vom mineralischen Laugensalz auf.

§. 657.

Das Glaubersalz hat einen anfangs etwas kühlenden, hernach aber ziemlich bitterlichen Geschmack. Bey dem 50° Fahrenh. erfordert es nur 2,857 Theile Wasser zur Auflösung, wenn es krystallisirt ist, vom siedenden Wasser nur 0,800. Es läßt sich daher durchs Abkühlen krystallisiren; und beym Abrauchen seiner Auflö-

sung giebt es, wegen seiner grossen Auflöslichkeit im heissen Wasser, kein eigentliches Salzhäutchen (§. 195.), sondern gerinnt vielmehr endlich ganz zu einem unförmlichen Klumpen. Wegen der grossen Menge des Wassers in seinen Krystallen (§. 655.), und wegen seiner leichten Auflöslichkeit darinn in der Hitze, zergeht es daher auch leicht über dem Feuer. Dieß ist also kein wahres Schmelzen (§. 109.). Denn wenn das Wasser verdunstet ist, so wird das Salz wieder feste, und schmelzt nun erst nach dem Glühen bey einer ansehnlichen Hitze.

§. 658.

An der Luft, zumal in der Wärme, verliert das Glaubersalz seine Durchsichtigkeit und seine Krystallengestalt sehr leicht, und verwandelt sich in ein weisses Pulver. Dieß rührt von dem Verlust seines Krystallenwassers her. Denn das zerfallene Glaubersalz liefert nach dem Wiederauflösen im Wasser die vorigen Krystallen wieder. Man muß sich dieß merken, wenn man das Glaubersalz als Arzney anwendet; weil von dem zerfallenen Salze, wegen seines verlornen wässerichten Theiles nur die Hälfte oder kaum $\frac{2}{3}$ von der erforderlichen Menge des krystallinischen anzuwenden sind, und in dieser geringern Menge eben das dadurch bewürkt wird, was das krystallinische in der grössern thut. Das zerfallene Glaubersalz schmeckt nicht sowohl kühlend, als vielmehr etwas erhitzend. Die Ursach läßt sich leicht aus dem obigen (§. 291.) einsehen: denn es verschluckt und bindet das Wasser wieder sehr begierig; aus $1\frac{1}{2}$ Theilen des letztern und einem Theile des erstern entsteht beym Zusammenrühren eine feste Gerinnung.

§. 659.

Im Feuer läßt dieß Neutralsalz seine Säure keinesweges fahren; es wird aber endlich in starker Gluth ver-

verflüchtiget, ohne zersetzt zu werden. Das geschmolzene Glaubersalz läßt sich durch Auflösen im Wasser und Krystallisiren wieder, wie gewöhnliches Salz, darstellen. Auf die Kieselerde zeigt das Glaubersalz im Flusse allerdings auflösende Kräfte, und liefert damit, bey noch weniger als gleichen Theilen im trocknen Zustande zur Kieselerde gesetzt, in starker Hitze, ein völlig durchsichtiges, hartes Glas. In der That, wäre es der Mühe werth, zu untersuchen, ob man das Glaubersalz zur Bereitung des gemeinen, weißen Glases anwenden könnte, welches wegen der Wohlfeilheit und Menge, in welcher man dieß Salz, als Nebenprodukt bey verschiedenen noch anzuführenden Salzbereitungen im Großen erhält, vortheilhaft seyn würde.

§. 660.

Das Glaubersalz läßt sich auf eine ähnliche Art, wie der vitriolisirte Weinstein, mit Vitriolsäure in der Hitze übersättigen (§. 654.). Das mineralische Laugensalz ist übrigens nach Bergmann mit der Vitriolsäure nicht so nahe verwandt, als das vegetabilische, und man kann sowohl durch ätzendes als mildes vegetabilisches Alkali das Glaubersalz zersetzen. Im erstern Fall geht eine einfache, im letztern, wegen der Luftsäure, eine doppelte Wahlverwandtschaft vor. Man kann auf diese Art das Mineralalkali aus dem Glaubersalz wohlfeil und rein gewinnen, wenn man nach Hrn. Göttling acht Theile unzerfallenes Wundersalz und 3½ Theile reines Gewächslaugensalz zusammen im Wasser auflöst, und zum Krystallisiren hinstellt. Der entstehende vitriolisirte Weinstein schießt wegen seiner Schwerauflöslichkeit zuerst an, und das abgeschiedene Mineralalkali nachher, das man durch wiederhohltes Auflösen und Krystallisiren noch mehr reinigen kann. Der Prozeß gelingt am besten in der Frostkälte. Durch ätzendes

vege=

vegetabilisches Laugensalz wird auch das mineralische des Glaubersalzes ätzend abgeschieden, das sich als ein solches freylich nicht krystallisirt.

S. Göttling verbesserte Operation. S. 47.; dessen chem. Versuche über den Salmiak. S. 136.

§. 661.

Das Glaubersalz findet sich auch im Mineralreiche natürlich, manchmal an der Oberfläche der Erde auswitternd, besonders aber in mineralischen Wässern, in Salzsohlen, im Meerwasser. Aus der Mutterlauge mehrerer Salzsohlen kann man auch wirklich mit Vortheil das Glaubersalz zur Winterszeit durch Krystallisiren ausscheiden. *) Das durchs Abrauchen mancher Gesundbrunnen zu erhaltende Salz gehört ebenfalls hieher; wie das sal aperitivum Fridericianum, das **Carlsbader Salz** (sal thermarum Caroli quinti), das **Sedlizersalz** (sal seidlizense), wovon das letztere besonders aber noch mit Bittersalz vermischt ist. Auch in einigen Gewächsen findet sich natürliches Glaubersalz, und kann aus der Asche derselben erhalten werden.

*) S. Göttling verbesserte Operation. S. 15. f.

Friedr. Hoffmanni diss. de sale medicinali Carolinarum. Hal. 1734. 4.; *Jo. Fr. Cartheuser* de sale mirabili Glauberiano nativo. Frfrt. 1764. 4.; H. Fr. Delius Nachricht vom sale aperitivo Fridericiano. Hildburghausen 1773. 8.; Kirwans Mineralogie. S. 205.

Glaubers geheimer Salmiak.

§. 662.

Mit dem flüchtigen Laugensalze gesättigt liefert die Vitriolsäure ein eigenes Ammoniakalsalz, welches nach seinem Erfinder **Glaubers geheimer Salmiak** oder **vitriolischer Salmiak** (sal ammoniacum secretum Glauberi,

beri, sal ammoniacum vitriolatum, vitriolum ammoniacale,), nach Bergmann alcali volatile vitriolatum, genannt wird. Es schießt in nadelförmigen Krystallen an, welche eigentliche sechsseitige Prismen vorstellen, wovon zwey Seiten breiter sind, als die andern, und die sich in sechsseitige, mehr oder weniger irreguläre Pyramiden endigen. Aber diese Bildung ist gar sehr veränderlich, und manchmal sind es vierseitige Prismen, öfters Schuppen.

§. 663.

Der vitriolische Salmiak hat einen bitterlichen etwas scharfen Geschmack. Er löst sich im Wasser leicht auf; vom kalten Wasser erfordert er zwey Theile, vom siedenden gleiche Theile. Er läßt sich daher durchs Abkühlen krystallisiren. Die Krystalle werden aber am schönsten durch die unmerkliche Abdünstung der Lauge. Er enthält in seiner Krystallengestalt nach Kirwan 0,42 Vitriolsäure, 0,40 flüchtiges Alkali, und 0,18 Krystallenwasser. An der Luft verwittern die Krystalle nicht; sondern ziehen vielmehr etwas Feuchtigkeit daraus an.

§. 664.

Wegen der Menge des Krystallenwassers und der leichten Auflöslichkeit des Salzes in der Hitze zergehet dieß Salz bey einem mäßigen Feuer; es trocknet aber nach dem Verluste seines wässerichten Theiles aus. Nach Pott läßt er sich unzersetzt in starker Hitze auffsublimiren; nach Weber und Sage aber trennt sich zuerst das flüchtige Laugensalz von der Vitriolsäure, und diese bleibt wegen ihrer größern Feuerbeständigkeit später zurück. Auch nach Beaumé ist er halbflüchtig; und Fourcroy bemerkte, daß ein Theil des Salzes sich subli-

sublimirt, ein anderer feuerbeständiger aber zurückblieb.

Pott recherches sur le melange d'un acide de vitriol avec le salmiac, et sur les produits, qui en resultent; in den *Mém. de l'acad. de Berlin*, 1782. S. 54.; übers. im hamb. Magaz. B. XV. S. 227.; und Crells neuen chem. Archiv. Th. V. S. 136.; Webers neu entdeckte Natur und Eigensch. des Kalks. S. 18.; *Fourcroy* Elemens de Chimie. Vol. II. S. 151.; *Sage* analyse chimique, T. I. S. 366.

§. 665.

Dieß Ammoniakalsalz soll sich übrigens auch natürlich, in der Nachbarschaft der Vulcane, besonders des Vesuvs, nach Hrn. Sage finden; allein Hr. Bergmann hat dieß etwas zweifelhaft gemacht. Auch soll er in den mineralischen Seen von Toskana, und an der Oberfläche der Erde, bey Turin gefunden werden.

S. *Bergmanni* opusc. Vol. III. S. 236. *Rozier* observat. T. XVI. S. 363.

§. 666.

Wenn man den vitriolischen Salmiak mit einem feuerbeständigen laugensalze zusammenreibt, so wird jener zersetzt, und es entwickelt sich sogleich das flüchtige Laugensalz, weil die Vitriolsäure näher mit dem feuerbeständigen, als mit dem flüchtigen laugensalze verwandt ist. Wenn man ätzendes feuerbeständiges laugensalz damit vermischt, so entwickelt sich durch eine einfache Wahlverwandtschaft das flüchtige Alkali ebenfalls wieder in ätzender Gestalt. Ist jenes aber milde, so geht durch eine doppelte Wahlverwandtschaft dieses mit der Luftsäure verbunden als mildes flüchtiges Alkali über. Durch eine gehörig angestellte Destillation kann man das entbundene flüchtige laugensalz besonders sammlen, nur daß freylich das ätzende sich blos in flüßiger Gestalt dar-

darstellen läßt (§. 260.). Der Rückstand liefert entweder vitriolisirten Weinstein, oder Wundersalz, nach der verschiedenen Natur des feuerbeständigen Laugensalzes. Nach **Wenzel** wird durch den vitriolischen Salmiak das gemeine Glas zersetzt, wenn man ihn darauf trägt, wenn dieß im Flusse ist: das flüchtige Alkali verfliegt nemlich, und die Vitriolsäure verbindet sich mit dem feuerbeständigen Laugensalze des Glases, wodurch die Kieselerde abgeschieden wird.

S. Wenzels Einl. in die höhere Chimie. §. 136.

Vitriolische Mittelsalze. Selenit.

§. 667.

Die Kalkerde wird von der Vitriolsäure mit oder ohne Aufbrausen aufgelöst, je nachdem sie milde oder gebrannt ist. Die Verbindung, welche nach vollendeter Sättigung daraus entstehet, hat kaum einen merklichen Geschmack, und ist sehr schwerauflöslich, so daß, wenn man die Vitriolsäure nicht mit sehr vielem Wasser verdünnt hat, der größte Theil davon sich sogleich bey seiner Entstehung niederschlägt. Wenn man aber recht sehr verdünnte Vitriolsäure anwendet, oder sie zum Kalkwasser in dem Verhältniß thut, daß sie mit der Kalkerde gesättiget wird, und nach dem Durchseihen die Auflösung abraucht, oder noch besser unmerklich abdunsten läßt, so bilden sich kleine, nadelförmige Krystalle, ohne erheblichen Geschmack, welche **Selenit, künstlicher Gyps** (selenites, Gypsum), oder nach **Bergmann vitriolsaurer Kalk** (calx vitriolata) genannt werden.

§. 668.

Diese Verbindung der Vitriolsäure mit der Kalkerde kömmt mit dem natürlichen Gypse überein, der sich

sich häufig und in Menge mehr oder weniger durchsichtig, und in verschiedener Gestalt und Härte findet, und hiernach, entweder wie der durchsichtige, Selenit (Frauenseis, Lapis specularis, Glacies Mariae, Stirium pellucidum), oder, wie der undurchsichtige, eigentlicher Gyps, und nach seiner äußern Form Selenit- oder Gypskrystall, Gypsspath, Strahlgyps, Gypserde, Gypsstein genannt wird. Wenn der letztere so hart ist, daß er eine feine Politur annimmt, so heißt er Alabaster. Die nähere Beschreibung dieser Abänderungen gehört in die Mineralogie.

§. 669.

Der Selenit müßte zwar wegen der Bestandtheile, woraus er zusammengesetzt ist, zu den Mittelsalzen gezählt werden; er erfordert aber an 470 Theile siedendes Wasser zu seiner Auflösung, und mehr als 500 bey dem 50° der Wärme nach dem Fahrenheitischen Thermometer; und wir müssen ihn daher, nach unserer oben (§. 191.) gegebenen Erklärung von einem Salze, zu den Erden oder Steinen rechnen (§. 585.).

§. 670.

Der Selenit oder Gyps enthält eine verschiedene Menge des Krystallenwassers, und daher rührt auch die größere oder mindere Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit des natürlichen. Nach Bergmann enthält der krystallisirte Selenit 0,32 bis 0,34 Kalkerde, 0,44 bis 0,46 Vitriolsäure, und 0,22 Krystallenwasser; nach Kirwan aber 0,32 Kalkerde, 0,30 Vitriolsäure, und 0,38 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Vitriolsäure 0,671 Kalkerde auf. Die Selenitkrystalle sind in der Luft beständig; doch äußern freylich die gemeinschaftlichen Kräfte der Luft, des Wassers und der

Wärme

Wärme endlich einige zerstörende Würkungen auf den natürlichen oder künstlichen Selenit, in Absicht seiner, von dem Krystallenwasser abhängenden, Durchsichtigkeit.

§. 671.

In der Hitze hingegen verliert der Selenit sein Krystallenwasser leicht, er wird unter einer Art von Aufwallen undurchsichtig, wenn er vorher durchsichtig war, und sehr zerreiblich und locker, wenn er Festigkeit und Härte besaß. Bringt man ihn schnell in ein starkes Feuer, so verliert er das Wasser unter einem Knistern. Der Gyps oder Selenit, welcher durchs Feuer seines Krystallenwassers beraubt worden ist, heißt **gebrannt** (gypsum ustum), und an einigen Orten auch **Gypskalk** oder **Sparkalk**. Der gebrannte Gyps saugt mit vieler Kraft das Wasser, das man mit ihm vermengt, ein, (woben er einen schwachen Geruch von sich giebt, der dem von faulen Eyern ähnlich ist,) und erhärtet damit wieder, durch eine Art von unvollkommener Krystallisation, zu einem steinharten Körper. Hierauf gründet sich die Anwendung des Gypses zum **Gypsmörtel**.

§. 672.

Das Brennen des Gypses geschiehet im Großen, wie beym Kalk (§. 258.), entweder in Meilern, oder in offenen Oefen; auch in Backöfen. Der gebrannte Gyps wird hernach auf eigenen Mühlen oder Puchwerken gepulvert, und hernach gesiebt, woben es aber, aus dem eben angeführten Grunde, zu dem Gebrauche desselben nicht anders, als nachtheilig seyn kann, wenn man ihn mit Wasser besprengt.

§. 673.

Wenn der Gyps zu wenig gebrannt ist, so verhärtet er mit dem Wasser nicht gehörig; und auch gut ge-

brannter Gyps thut dieß, wenn er der feuchten Luft zu lange ausgesetzt wird, indem er die Feuchtigkeiten daraus in sich ziehet. Beym Brennen des Gypses ist aber auf der andern Seite wieder Vorsicht anzuwenden, daß er nicht zu stark und zu heftig gebrannt werde; denn alsdann wird er mit dem Wasser auch nicht gehörig hart. Man nennt ihn **todtgebrannt**; und er hat dann nicht sowohl von seiner Vitriolsäure verloren, welche sich, ohne Zwischenmittel, durchs stärkste Feuer nicht davon abtreiben läßt, als vielmehr einen anfangenden Grad der Verglasung erlitten.

§. 674.

Bey der Anwendung des Gypses zum Gypsmörtel muß jener nicht nur gehörig gebrannt seyn, sondern es muß ihm auch weder zu wenig, noch zu viel Wasser zugesetzt werden. Im letztern Fall findet er mehr Wasser, als er in sich nehmen und binden kann; und verhärtet daher nicht gehörig. Uebrigens dehnt sich der gebrannte Gyps bey seiner Vereinigung mit dem Wasser in einen größern Raum aus; und nimmt am Gewicht zu, ohne daß er nachher an der Luft diesen Zuwachs wieder ganz verliert. Sollte es aber wohl wahr seyn, daß der alte Gypsmörtel durchs Brennen nicht wieder zu gebranntem Gypse werden könnte? — Der Zusatz des Sandes beym Gypsmörtel ist unnöthig, da er schon für sich selbst einen festen Zusammenhang erhält; mehr nützt noch die Beymischung des gebrannten Kalkes.

Vom künstlichen Marmor aus Gyps.

§. 675.

Im heftigen Feuer, und auch vor dem Löthrohre fließt der Gyps endlich zu einer Art von Glas; nach Hrn. Gerhard aber nicht im Kreidentiegel, sondern nur im Thontiegel. Vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter

Luft

luft schmelzt er leicht. Uebrigens erlangt der Gyps durch das Glühen zwischen Kohlen die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten. Hieher gehören zum Theil die Marggrafischen Leuchtsteine.

§. 676.

Wenn man etwas vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz in Kalkwasser auflöst, und die Auflösung hernach abdunstet, so erhält man Selenitkrystalle. Jene Neutralsalze werden zersetzt, und ihre laugensalze in ätzender Gestalt abgeschieden. Die Vitriolsäure muß also mit den feuerbeständigen Alkalien nicht so nahe verwandt seyn, als mit der Kalkerde. Uebrigens kömmt uns diese Verwandtschaft eben nicht zu statten, um aus dem Glaubersalze das mineralische Alkali durch ungelöschten Kalk wohlfeil darzustellen, weil dieser nur nach Maaßgabe seiner Auflösung im Wasser die Vitriolsäure trennt. Milder Kalk scheidet diese keinesweges von den fixen laugensalzen ab, weil hier zugleich die Anziehung der Kalkerde zur luftsäure würkt.

§. 677.

Aus dem geheimen Salmiak entbindet die gebrannte Kalkerde sogleich das flüchtige laugensalz in ätzender Gestalt, und sie vereiniget sich mit der Vitriolsäure desselben zum Selenit. Milde Kalkerde bewürkt wegen der luftsäure, die von dem Kalk stark angezogen wird, keine Zersetzung des geheimen Salmiaks auf nassem Wege; auf trocknem Wege hingegen, in der Hitze, scheidet sie das flüchtige laugensalz in mildem Zustande ab; aber hier würkt auch offenbar die Hitze zugleich mit.

§. 678.

Wenn man aber 4 Theile fein geriebenen Gyps mit 5 bis 6 Theilen mildem feuerfesten laugensalz wohl

vermengt, und zusammen einige Stunden lang in einem Schmelztiegel gelinde calcinirt, so läßt sich nach dem Erkalten aus der klar geriebenen Masse mit siedendem Wasser ein wirklicher, obwohl mit Laugensalz übersetzter, vitriolisirter Weinstein oder ein Wundersalz auslaugen, je nachdem das Laugensalz beschaffen war; und die Kalkerde bleibt als milde Kalkerde im Seihezeuge zurück. Auch auf nassem Wege läßt sich durch Kochen des milden Laugensalzes und Gypses mit Wasser dieser zerlegen, und die Kalkerde desselben, als rohe Kalkerde abscheiden. Daher werden die gypshaltigen Quell- und Brunnenwässer vom milden feuerbeständigen Laugensalze getrübt.

§. 679.

Auch das flüchtige milde Alkali zersetzt auf nassem Wege den Gyps, und schlägt aus der Auflösung desselben im Wasser die Kalkerde, als rohe Kalkerde, nieder. So läßt sich auch zu anderweitigem Gebrauche, im Großen, der geheime Salmiak sehr wohlfeil verfertigen, wenn man einen milden urinösen Spiritus mit feingepulvertem Gypse, in wohl verschlossenen Gefäßen zusammen kalt digerirt, das Gemenge öfters umrührt, und dann nach mehrern Tagen auslaugt, wo die Kalkerde des Gypses im milden Zustande übrig bleibt, und das flüchtige Laugensalz, wenn es Gyps genug angetroffen hat, ganz in geheimen Salmiak verwandelt worden ist. Durchs Abrauchen und Krystallisiren kann man den etwa dabey befindlichen Gyps aus der Auflösung abscheiden.

§. 680.

Bey Vergleichung der vorher (§§. 676. 677.) erwähnten Zerlegung der vitriolischen Neutralsalze durch ungelöschten Kalk mit der eben angeführten (§. 678. 679.)

des Gypses durch milde Alkalien scheint es, daß eine wechselseitige Verwandtschaft der Vitriolsäure zu den Alkalien und zu der Kalkerde statt fände. Allein der anscheinende Widerspruch fällt weg, wenn man einfache Wahlverwandtschaft von der doppelten gehörig unterscheidet. Denn bey der Zersetzung des Gypses durch luftsäurehaltige Alkalien ist die Luftsäure mit in Anschlag zu bringen, gegen welche die Kalkerde eine starke Verwandtschaft besitzt, und die Summe dieser anziehenden Kräfte der Kalkerde zur Luftsäure und der Vitriolsäure zu den Laugensalzen ist stärker, als die Anziehung zwischen der Vitriolsäure und Kalkerde allein. Es erfolgt also hier die Zersetzung, welche durch einfache Verwandtschaft sonst nicht bewirkt wird. — Daß aber die vitriolischen Neutralsalze mit einem fixen alkalischen Grundtheile eine aufgelöste ätzende Kalkerde erfordern (§. 676.), um zersetzt zu werden, und daß das flüchtige Laugensalz schon ohne diese Auflösung durch ätzenden Kalk von der Vitriolsäure getrennt werden kann, rührt von der stärkern Anziehung her, welche die feuerbeständigen Alkalien zu dieser Säure haben (§. 666.).

§. 681.

Aetzende Laugensalze, feuerbeständige und flüchtige, schlagen daher aus der Auflösung des Gypses in Wasser die Kalkerde nicht nieder; freylich dann wohl, wenn man die Vermischung an der Luft stehen läßt, wo die Laugensalze Luftsäure anziehen, und wo sich also nun wegen der letztern eine doppelte Wahlverwandtschaft ereignet. Man muß also der reinen Kalkerde auf nassem Wege allerdings eine nähere Verwandtschaft zu der Vitriolsäure zuschreiben, als den feuerbeständigen und flüchtigen Laugensalzen. Eben so kann man auch durch jede Auflösung der Kalkerde in Säuren, welche nicht näher damit verwandt sind, als die Vitriolsäure, aus

jedem vitriolischen Neutralsalze diese absondern und in Selenit verwandeln, vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft.

Bittersalz.

§. 682.

Die rohe Bittersalzerde wird von der Vitriolsäure leicht und mit starkem Aufbrausen aufgelöst. Auch bey einer ziemlich schwachen Verdünnung der Vitriolsäure mit Wasser erhält man eine klare Auflösung, und es erzeugt sich kein solcher Niederschlag, als bey der Auflösung der Kalkerde in eben dieser Säure (§. 667.). Man erhält vielmehr, bey getroffener Sättigung, durchs Abrauchen und Krystallisiren der Auflösung ein, vom Selenit ganz verschiedenes, Salz, welches **Bittersalz**, **Epsomsalz**, **englisches Purgirsalz** (sal Epsomiense, sal catharticum anglicanum, amarum), oder nach Bergmann **vitriolsaure Bittersalzerde** (magnesia vitriolata), genannt wird.

§. 683.

Dieß Mittelsalz hat einen sehr bittern, etwas kühlenden Geschmack, und schießt, bey gehöriger Behandlung, in schönen regelmäßigen, vierseitigen, glatten, gleichseitigen Säulen an, welche sich in vierseitige pyramidalische Endspitzen endigen. Die Krystalle verlieren in trockener Luft ihre Durchsichtigkeit, und zerfallen endlich in ein weißes Pulver, wegen des Verlustes des Krystallenwassers. Die Krystalle enthalten nach Bergmann 0,19 reine Bittersalzerde, 0,33 Vitriolsäure und 0,48 Wasser; nach Kirwan hingegen 0,19 Erde, 0,24 Säure und 0,57 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Vitriolsäure 0,550 von der Bittersalzerde in sich auf.

§. 684.

§. 684.

Das Bittersalz ist im Wasser sehr auflöslich. Bey der mittlern Temperatur nimmt dieß gleiche Theile von dem krystallisirten Salze auf; vom siedenden Wasser aber werden nur 0,666 zur Auflösung desselben erfordert. Es läßt sich daher auch durchs Abkühlen krystallisiren. Bey dem Abrauchen der Auflösung darf man dieses nicht bis zum Häutchen fortsetzen, weil sonst alles, wegen der leichten Auflösbarkeit des Salzes in der Hitze, nachher beym Erkalten zu einem Salzklumpen gerinnt. Am besten erhält man die Krystalle, wenn man das Abrauchen nur so lange gelinde fortsetzt, bis ein Tropfen davon auf einer kalten Fläche nach wenigen Minuten anschießt. Durchs unmerkliche Abdunsten lassen sich bey größern Salzportionen die schönsten Krystalle hervorbringen. Das verkäufliche Bittersalz bestehet aus kleinen nadelförmigen Krystallen, welche durch das Umrühren der zum Krystallisiren fertigen Lauge erhalten worden sind. Es hat auch einigen Hang zum Zerfließen, und dieß rührt von einem noch dabey befindlichen fremdartigen Salze (salzsaure Bittersalzerde) her.

§. 685.

In der Hitze zergeht das krystallinische Bittersalz in seinem Krystallenwasser; es schäumt stark auf; trocknet aus, und schmelzt dann erst in einer sehr starken Glühehitze, ohne seine Säure fahren zu lassen. Das calcinirte Bittersalz verschluckt das Wasser begierig, verhärtet damit, und löst sich erst nach und nach wieder auf. Bey der Vermischung desselben mit dem Wasser erzeugt sich Wärme.

§. 686.

Das Bittersalz findet sich auch häufig natürlich, besonders in mineralischen Wässern, wie besonders im

Seidschützer Wasser. Das Sedlitzersalz, das einige hieher rechnen, gehört mehr zu dem Glaubersalze (§. 661.), ohngeachtet es auch Bittersalz enthält. Das Egerwasser enthält nichts vom Bittersalz, wie verschiedene behaupten, und kann nichts enthalten, weil es mildes mineralisches Laugensalz bey sich hat. a) In dem Ebshamer Brunnen wurde das Bittersalz zuerst von **Nehem. Grew** 1675. entdeckt, und seit dieser Zeit in der Arzneykunst unter dem obigen Namen angewendet. **Hoy** erfand die wohlfeile künstliche Bereitung desselben zuerst aus der Mutterlauge des Kochsalzes, die wir unten erwähnen werden. Dieß Verfahren wurde erst später bekannt, nachdem die starke Consumtion des Salzes schon vorher zur Muthmaßung Gelegenheit gegeben hatte, daß es durch Kunst bereitet werden müßte. Die Mutterlauge des Kochsalzes hat manchmal auch schon von Natur Bittersalz, welches durchs Abrauchen aus derselben erhalten werden kann.

a) S. meine Untersuchung des Egerbrunnens, in **Crells** chem. Annalen. J. 1785. B. 2. S. 335.

Zur Geschichte des Bittersalzes gehören: **Lentilius** von dem englischen Purgirsalze; aus den Abh. der Akadem. der Naturf. 1712 — 1714., übers. in **Crells** chem. Archiv, B. II. S. 42. Versuche und Beobachtungen über das bittere Laxirsalz, von **J. Brown**; aus den philos. Transact. V. XXXII. J. 1722 und 1723. übers. ebendas. S. 175. Fortsetzung, ebendas. S. 177. Ueber das Epsomsalz, von **Boulduc**; aus der hist. de l'acad. roy. des sc. de Paris, von 1718. übers. im neuen chem. Archiv. B. I. S. 203. Untersuchung des Epsomsalzes, von Ebendemselben, aus den Mém. vom J. 1731. übers. im n. chem. Archiv. B. III. S. 195.

§. 687.

Das Bittersalz wird sowohl von den milden, als ätzenden feuerbeständigen Laugensalzen zersetzt. Durch die

die erstern wird die Bittersalzerde roh, durch die letztern luftleer niedergeschlagen. Die Laugensalze geben mit der Vitriolsäure des Bittersalzes entweder einen vitriolisirten Weinstein, oder ein Glaubersalz. Auf diese Neutralsalze hat aber die Bittersalzerde gar keine Würkung; und sie ist also mit der Vitriolsäure entfernter verwandt, als die feuerbeständigen Laugensalze. Die alkalischen Seifen werden durch das Bittersalz zersetzt, aus dem eben angeführten Grunde. In Absicht des flüchtigen Laugensalzes sind die Meinungen der Chemisten getheilt, ob es näher oder entfernter mit der Vitriolsäure verwandt sey, als die Bittersalzerde. Nach Bergmann scheint das letztere zu seyn, weil die gebrannte Bittersalzerde, mit geheimen Salmiak vermengt, das flüchtige Laugensalz, obwohl erst nach einiger Zeit, entbindet; allein auf der andern Seite wird die Auflösung des Bittersalzes im Wasser auch durch ätzendes flüchtiges Laugensalz niedergeschlagen. Freylich ist hieran wohl schuld, weil das flüchtige Laugensalz nie ganz rein beschaffen ist, sondern gewöhnlich etwas Luftsäure noch enthält, welche dann freylich eine doppelte Wahlverwandtschaft bewirkt. Den vorzüglichsten Grund dieser Erscheinung leitet **Bergmann** aber von dem dreyfachen Salze her, welches aus der Vitriolsäure, aus der Bittersalzerde und aus dem flüchtigen Laugensalze zusammengesetzt würde, und schwerauflöslicher sey. Allein man erhält doch einen wirklichen Niederschlag der luftleeren Bittersalzerde, nur wird nicht alles Bittersalz zersetzt, sondern es bleibt ein Theil davon in der Auflösung mit dem erzeugten geheimen Salmiak verbunden übrig; also zwey verschiedene Salze, freylich mit einerley Säure, aber doch kein eigentliches dreyfaches Salz. Mildes flüchtiges Laugensalz schlägt aus dem Bittersalze sogleich eine luftsaure Bittersalzerde nieder.

Bergmann, de Magnes. S. 578.; de attract. elect. S. 317. 337.

§. 688.

Von dem Kalkwasser wird das Bittersalz sogleich zersetzt; die Vitriolsäure wird in Selenit verwandelt, und die Bittersalzerde fällt luftleer nieder. Hiedurch unterscheidet man bequem das Bittersalz vom Glaubersalze. Milde Kalkerde, auch selbst im luftsauren Wasser aufgelöst, kann das Bittersalz nicht zerlegen, wegen der starken Anziehungskraft der Kalkerde zur Luftsäure. Man findet daher auch in einigen Sauerbrunnen milde Kalkerde und Bittersalz zugleich.

§. 689.

Bey der Auflösung der rohen Bittersalzerde in Vitriolsäure ist übrigens keine beträchtliche Erhitzung zugegen. Wenn man aber gebrannte und völlig luftleere Bittersalzerde, in einer porzellänen Tasse, oder einem andern schicklichen Gefäße, mit starkem Vitriolöle übergießt, so erhitzt sich das Gemisch stark, es dampft, und man sieht es wirklich glühen und Funken umher sprühen, wenn man die Vermischung an einem dunkeln Orte vornimmt. Der Versuch gelingt sowohl mit dem weißen, als dem braunen rauchenden Vitriolöle. Den Grund dieser Erscheinung kann ich aber nicht in der Wärmematerie der Bittersalzerde, oder des Vitriolöles allein finden, weil sie nie allein Feuer oder Glühen hervorzubringen im Stande ist (§. 317.), sondern ich folgere daraus, daß das Vitriolöl, auch das weiße, Phlogiston in sich habe, welches durch die entstehende Erhitzung beym Zutritte der freyen Luft zersetzt wird, und dadurch das Glühen und Feuer erzeugt (§. 333.). Bey der rohen Bittersalzerde wird diese Erhitzung nicht erregt, weil der Stoff der Luftsäure, um luftförmig zu werden, bey seiner Entbindung die aus der Vitriolsäure oder der Bittersalzerde frey werdende Wärmematerie wieder von Neuem bindet (§. 372.).

Gewöhnlicher Alaun.

§. 690.

Die nach der oben (§. 619.) angeführten Art gewonnene und nur mäßig getrocknete Alaunerde löst sich in der Vitriolsäure mit einem sehr schwachen Aufbrausen, ziemlich leicht auf; die im Feuer stark ausgetrocknete Erde erfordert aber zur schnellern Auflösung die Beyhülfe der Siedhitze. Wenn man von der Alaunerde soviel in der Vitriolsäure auflöst, als sich bey mäßiger Wärme darinn will auflösen lassen; und dann die Lauge nach dem Durchseihen und Abrauchen zum Krystallisiren hinstellt, so erhält man wieder den **gewöhnlichen, gemeinen** oder **rohen Alaun** (alumen vulgare, crudum, O), welchen Bergmann auch **vitriolsaure Alaun**- oder **Thonerde** (argilla vitriolata) nennt.

§. 691.

Der Alaun ist ein Mittelsalz von einem anfangs süßlichen, aber hernach herben zusammenziehenden Geschmack. Die Krystallengestalt des Alauns ist sehr nach der Behandlung seiner Lauge verschieden. Eigentlich sind seine Krystalle vollkommene Octaëdra, welche von zwey vierseitigen, mit ihrer Basis aneinander gefügten, Pyramiden gebildet werden. Nach den verschiedenen Behandlungen sind die Ecken mehr oder weniger abgestumpft, und die Seiten mehr oder weniger regelmäßig. Bey großen Anschüssen sitzen die Krystalle oft wie eingezapft in einander, so daß sie gewissermaßen eine gegliederte vierseitige Säule mit einer vierseitigen pyramidalischen Endspitze zu bilden scheinen. Am vollkommensten werden die Octaëdra vermittelst der Fäden erhalten, welche man in die zum Krystallisiren fertige Lauge aufhängt. Denn durch das Ansetzen der Krystalle an die

die Wände der Krystallisirgefäße geht gewöhnlich eine oder mehrere Flächen verloren, und man sieht öfters auch wohl nur eine einzige Pyramide an dem Krystalle.

§. 692.

Der Alaun ist im kalten Wasser ziemlich schwerauflöslich. Denn beym 50° Fahr. erfordert er mehr, als 34 Theile, vom siedenden Wasser aber nach **Beaumé** nur 1,600 und nach **Bergmann** sogar nur 0,750 Theile Wasser, um sich im krystallinischen Zustande vollkommen aufzulösen. Der Alaun läßt sich daher sehr gut durchs Abkühlen krystallisiren. Die Krystalle desselben bestehen nach **Bergmann** aus 0,18 Alaunerde, 0,38 Vitriolsäure, und 0,44 Wasser; nach **Kirwan** aus 0,18 Erde, 0,24 Säure und 0,58 Krystallenwasser.

§. 693.

An der Luft verwittern die Alaunkrystalle, und werden auf der Oberfläche, wegen des Verlustes ihres Wassers, unscheinbar, obgleich weit langsamer, als das Glaubersalz und Bittersalz. In der Hitze zergeht der Alaun in seinem eigenen Krystallenwasser, wegen der stärkern Annahme der Wärme. Das Wässerichte entweicht immer mehr und mehr, der Alaun wird zäher und trockener; er schwillt hiebey ungemein auf, und giebt nach dem völligen Austrocknen eine mattweiße, sehr schwammige, lockere, leicht zerreibliche Masse, welche nun **gebrannter Alaun** (alumen ustum) heißt.

§. 694.

Der Alaun verliert bey diesem Brennen sein Krystallenwasser gänzlich, und beynahe die Hälfte seines Gewichts. Der gebrannte Alaun schmeckt weit styptischer, als der rohe. Er löst sich im Wasser wieder auf, mit

mit Zurücklassung einiger erdigten Theile, und liefert dann durchs Abrauchen und Krystallisiren wieder wahren Alaun. Wenn man das Brennen des Alauns in einer irdenen Retorte vornimmt, welches wegen des Aufblähens dieses Salzes nur in einer geräumigen Retorte und bey vorsichtiger Regierung des Feuers geschehen muß, so geht fast bloßes Wasser in die Vorlage über, und nur zuletzt kömmt bey starker Hitze etwas Säure zum Vorschein, aber nach Geofroy läßt sich diese keinesweges ganz aus dem Alaune abtreiben. Der hiebey zu erhaltende Alaunspiritus (spiritus aluminis), wie er sonst wohl genannt würde, ist natürlicherweise vom schwachen Vitriolgeiste, in Rücksicht seiner Säure, gar nicht verschieden.

§. 695.

Der Alaun enthält immer einen Ueberschuß von Vitriolsäure. Er färbt deswegen auch die Lackmustinktur und das damit gefärbte Papier roth, und man kann ihn nicht als ein vollkommen gesättigtes Mittelsalz ansehen; aber dieser Ueberschuß der Säure ist ihm wesentlich, und mit derselben geht zugleich Geschmack, Auflöslichkeit und die ganze vorige Beschaffenheit verloren. Wenn man nämlich nach Hrn. Beaumé in eine wässerige Auflösung des gewöhnlichen Alauns eine frisch niedergeschlagene, gut ausgesüßte, aber noch nicht getrocknete, Alaunerde thut, und damit sieden läßt, so löst sich noch ein ziemlicher Theil davon auf, und die erhaltene durchgeseihete Auflösung schmeckt gar nicht mehr, wie Alaun, sondern wie ein hartes Wasser, sie röthet die Lackmustinktur nicht mehr, und liefert beym unmerklichen Abdunsten schuppige, weiche, im Wasser sehr schwerauflösliche, unschmackhafte Krystalle, welche Beaumé Glasselenit nennt, und welche man als einen

mit

mit seiner Erde völlig gesättigten Alaun ansehen kann. Durch zugesetzte Vitriolsäure verwandeln sie sich nur langsam wieder in gewöhnlichen Alaun.

S. Beaumés Experimentalchemie. Th. I. S. 477.

Bey weniger Alaunerde bemerkte Hr. Buchholz die Gestalt länglichter Dreyecke an den entstandenen Krystallen. (s. dessen Beyträge zu Hrn. Seiffarts Abhandl. in den chem. Annalen. J. 1785. B. II. S. 489.) und der Herzog von Chaulnes fand bey der vollkommnen Sättigung des Alauns mit seiner Erde nach einigen Monaten reguläre Würfel. (s. *Fourcroy* Elem. de chim. T. II. S. 273.).

§. 696.

Wenn aber dem Alaun bey seiner Verfertigung oder bey seiner Auflösung im Wasser noch mehr verdünnte Vitriolsäure zugesetzt wird oder beygemischt ist, als er wesentlich haben muß, so wird dadurch das Anschießen desselben nach **Bergmanns** Erfahrungen immer mehr und mehr gehindert und verzögert, je größer die Menge der freyen Säure bey demselben ist. Wenn man aber nach **Baron** zu einer gesättigten Auflösung des Alauns im Wasser starkes Vitriolöl schüttet, so schießt der Alaun sehr bald in langen strahlichten Krystallen an, welche nach dem Abtrocknen auf Löschpapier und nach dem Wiederauflösen und Krystalliren wieder die Gestalt des gewöhnlichen Alauns erhalten. Es scheint also hier das Gegentheil von dem vorigen statt zu finden, und die Vitriolsäure das Anschießen des Alauns eher zu befördern, als zu verhindern. Allein man muß hierbey das gehörige Maaß der Wässerigkeit erwägen; im letztern Falle zieht die concentrirte Vitriolsäure das Wässerichte der Auflösung mit vieler Stärke an, und der Alaun muß wegen verminderter Menge des Auflösungsmittels niederfallen. Wenn aber die Vitriolsäure schon Wasser genug hat, oder in der Auflösung des

Alauns

Alauns genug antrift, so findet der letztere Fall nicht statt, und der Alaun wird, so wie auch der Selenit, der vitriolisirte Weinstein, und andere Salze, wegen des Uebermaaßes der Säure im Wasser leichter auflösbar, und um desto schwerer zu krystallisiren. Den Alaunkrystallen entzieht starkes Vitriolöl auch das Krystallenwasser, und verwandelt sie auf nassem Wege gewissermaßen in gebrannten Alaun.

Bergmann de conf. aluminis in seinen opusc. V. I. S. 318. ff.

§. 697.

Man findet den Alaun hin und wieder, obgleich selten, ganz fertig von der Natur zubereitet, in einigen mineralischen Quellen, in Kohlenminen, an den Laven von Vulkanen, und sonst an verschiedenen andern Orten. Der größte Theil dieses Mittelsalzes wird durch Kunst zusammengesetzt, wovon wir aber erst in der Folge handeln können. Der gemeine, verkäufliche Alaun pflegt selten ganz rein zu seyn; gemeiniglich ist er mit Eisen oder vielmehr mit Eisenvitriol, und mit vitriolisirtem Weinsteine verunreiniget, welche beyde mit zugleich in seine Krystallen übergehen. Der letztere rührt daher, weil man zu der Alaunlauge, die wegen des gewöhnlich dabey befindlichen Uebermaaßes der Säure nicht anschießen will, Aschenlauge setzt, um so die überflüßige Säure wegzunehmen. Manchmal ist der Alaun auch mit Bittersalz verunreiniget. Der gewöhnliche verkäufliche Alaun heißt sonst auch von seiner Farbe alumen album, von seinem Ansehen alumen glaciale, und von der syrischen Stadt Roccho oder Rocca (jetzt Edessa), wo die Europäer die Kunst den Alaun zu bereiten zuerst lernten, al. rochae oder rochum, und durch einen Mißverstand dieses letztern Worts auch al. rupeum. Eine reinere Sorte ist der Neapolitanische, der bey Puzzuolo zu Solfatara (alumen Solfatarae) bereitet wird;

und dann vorzüglich der römische oder der rothe Alaun (alumen romanum, rubrum), den man in dem Alaunwerke della Tolfa bey Civita-Vecchia gewinnt. Er ist frey von Eisentheilen, und nur äußerlich mit einer röthlichen Erde vermengt, welche man durchs Auflösen im Wasser, Durchseihen und Krystallisiren davon trennen kann. Diese röthliche Erde ist ihrer Natur nach noch nicht gehörig untersucht; scheint aber doch eisenschüßig zu seyn. Der Gravenhorstische oder Braunschweigische Alaun ist durch und durch röthlich, und von dem römischen und andern Alaun, in Absicht seiner Mischung, merklich unterschieden. Er hat seine rothe Farbe ohne Zweifel vom Kobold. *)

*) S. *Erxleben*, aluminis rosei, quod fratres Gravenhorstii Brunsuigae parant, examen chemicum; in den *nov. Com. Soc. scient. Goetting.* T. IV. S. 90.; *Bergmann* a. a. O. S. 311.

§. 698.

Mit der Alaunerde ist die Vitriolsäure nicht so nahe verwandt, als mit den andern Erden, und mit den Laugensalzen. Sowohl die milden, als die ätzenden feuerbeständigen und flüchtigen Alkalien trennen auf nassem Wege die Alaunerde von der Vitriolsäure; und wegen der geringen Verwandtschaft der Alaunerde zur Luftsäure kann man bey der Anwendung der milden Laugensalze kaum eine doppelte Wverwandtschaft annehmen. Die Flüßigkeit, welche nach dem Niederschlagen der Alaunerde aus dem Alaune durch Alkalien (§. 622.) übrig bleibt, liefert dasjenige Neutralsalz, das aus der Vitriolsäure und dem angewandten Laugensalze entspringen muß. Uebrigens hält es schwer, die Alaunerde, welche man auf diese Art gewinnt, ganz von Vitriolsäure zu befreyen, weil der Alaun bey der Entziehung seiner Säure durch ein Laugensalz immer schwerauflöslicher

wird

wird (§. 695.). Da die Alaunerde in den Alkalien auf nassem Wege auflösbar ist (§. 625.), so muß man von diesen auch nicht zuviel zur Alaunauflösung setzen. Die ätzenden Laugensalze scheinen daher fast gar keinen Niederschlag zu bewürken, weil sie ihn nach seiner Entstehung, wenn sie überflüßig zugesetzt werden, bald wieder auflösen.

§. 699.

Aus dem geheimen Salmiak macht die Alaunerde in der Hitze das flüchtige Alkali los, und verbindet sich mit der Vitriolsäure. Sie scheint also hier näher mit der letztern verwandt zu seyn, als das flüchtige Alkali, aber man muß Verwandtschaft auf trocknem Wege wohl unterscheiden, von der auf nassem Wege (§. 60.): denn bey jener bewürkt die Hitze oft, was die Anziehung nicht bewürken kann.

§. 700.

Die Alaunerde ist mit der Vitriolsäure nicht so nahe verwandt, als die Kalkerde. Diese zersetzt daher, sowohl im milden als ätzenden Zustande, den Alaun, nur fällt der entstehende Selenit zugleich mit der Alaunerde nieder; und das Kalkwasser wird auch vom Alaun getrübt. Wenn man aber die Auflösung des Alauns mit genugsamen Wasser macht, und den achten Theil an der Luft zerfallenen Kalk zusetzt, die Vermischung durchseihet und dann gelinde abraucht, so erhält man Sieferts würflichte Alaunkrystalle, worinn freylich der Alaun noch nicht gänzlich zersetzt, sondern eigentlich ein dreyfaches Salz geworden ist, welches aus Vitriolsäure, Kalkerde und Alaunerde bestehet.

Ambr. Mich. Sieferts Abhandl. von würflichten Alaunkrystallen; im neuen hamb. Magaz. B. XII. S. 163-195.; Buchholz a. a. O. S. 483.

§. 701.

Auch durch die reine und durch die luftsaure Bittersalzerde wird der Alaun zersetzt, und jene wird in Bittersalz verwandelt. Aus acht Theilen Alaun, der in hinlänglichen Wasser aufgelöst war, erhielt Herr Buchholz mit einem Theile luftsaurer Bittersalzerde eine klare Auflösung, welche beym gelinden Abdampfen regulaire dreyeckige Krystalle gab, die freylich mehrentheils noch Alaun sind, indem die Bittersalzerde hier nur die überschüssige Säure des Alauns sättigen, ihn aber nicht ganz zersetzen kann.

Buchholz, a. a. O. S. 486.

Lackfarben.

§. 702.

Die Würkung des Alauns als Beitzmittel (§. 417.) in der Farberey gründet sich theils auf seine hervorstechende Säure, theils auf seine salzichte Natur überhaupt. Vermittelst der erstern bringt er die färbenden Theile der vegetabilischen und thierischen Stoffe, welche schleimicht oder wohl mehrentheils mit der thierisch-vegetabilischen Materie verbunden sind, zu einer Art von Gerinnung und zum Niederschlag aus der Brühe. Wirklich macht der Alaun auch in der, sonst klaren und durchsichtigen, Färberbrühe der Pflanzen (§. 416) eine Trübung und einen gefärbten Niederschlag. Durch seine salzigte Eigenschaft bewürkt er eine mehrere Ausziehung der Färbetheile, und eine mehrere Aufschließung der zu färbenden Zeuge.

§. 703.

Die Alaunerde aber selbst nimmt wegen ihrer lockern und gewissermaßen schleimichten Beschaffenheit die

die schleimichten oder glutinösen Färbetheile leicht in sich auf. Hierauf gründet sich die Anwendung des Macquerschen alaunerdigten Laugensalzes in der Färberey (§. 625.), und die Bereitung einer brauchbaren Art von Mahlerfarben, der Lackfarben (Lacca coloratae), die sowohl in der Oelmahlerey, als in der Wassermahlerey angewendet werden können. Aber nicht alle Lackfarben haben gerade die Alaunerde zur Basis.

§. 704.

Der Carmin ist der schönste und kostbarste unter den rothen Lackfarben, und das feinste rothfärbende Wesen der Cochenille (§. 574.). Man hat mehrere Vorschriften zu seiner Bereitung. Nach den mehresten erhält man aber den Carmin nicht von der Farbe und Güte, als er seyn soll. Ueberhaupt aber erfordert seine Bereitung Genauigkeit und besonders die größte Reinlichkeit in Absicht der Gefäße und Materialien.

§. 705.

Die gewöhnliche Vorschrift zur Verfertigung des Carmins ist: daß man zwölf Pfund reines destillirtes oder Regenwasser in einem reinen, bedeckten, zinnernen Kessel kochen läßt, unter dem Aufwallen vier Unzen fein gepulverte Cochenille hineinwirft, und ohngefähr noch fünf Minuten sieden läßt, nachdem man alles mit einer Glasröhre wohl untereinander gerührt hat; daß man hierauf acht Scrupel fein geriebenen römischen Alaun dazu schüttet, und nachdem es noch einige Minuten gekocht hat, den Kessel vom Feuer nimmt und zugedeckt ruhig hinstellt, damit sich die groben Theile zu Boden setzen. Die rothe, noch warme, Lauge gießt man hierauf sorgfältig von dem gröbern Bodensatze ab, und läßt sie in Zuckergläsern mehrere Tage

lang ruhig stehen. Der Carmin sondert sich dann hier nach und nach aus der Brühe ab, setzt sich zu Boden, und jene wird wieder klar und helle. Man gießt dieß blaßrothe Wasser vom Carmine sorgfältig ab, oder nimmt es auch durch einen Heber soviel als möglich weg, und befreyet den Niederschlag von der übrigen Flüßigkeit durch ein Filtrum von weißen Druckpapier, süßt ihn mit destillirtem Wasser noch etwas aus, und trocknet ihn zugedeckt im Schatten.

§. 706.

Der so erhaltene Carmin fällt aber zu sehr ins dunkele, und hat nicht die hohe Röthe des verkäuflichen. Gewöhnlich glaubt man auch, daß er aus Alaunerde mit dem färbenden Wesen der Cochenille verbunden bestehe. Ich sehe aber gar nicht, wodurch der Alaun in diesem Prozeß zersetzt und seine Erde abgeschieden werden sollte. Vielmehr würkt der Alaun durch seine überschüssige Säure, welche das Pigment der Cochenille, das die Natur der vegetabilisch-thierischen Materie hat, zur Gerinnung und also zur Abscheidung aus dem Wasser bringt. Diese Säure ist aber in zu geringer Menge da, als daß sie die Farbe sehr erhöhen könnte.

§. 707.

Besser und höher an Farbe erhält man daher den Carmin, wenn man im vorhergehenden Prozesse (§. 705.) noch zwey Quentchen fein geriebene Weinsteinkrystalle zu dem Wasser setzt. Den schönsten und besten Carmin aber gewinnt man vermittelst der gehörig bereiteten Zinnsolution (von welcher im Folgenden wird gehandelt werden). Denn diese erhöhet das Pigment der Cochenille weit besser, als bloße Säure. Man tröpfelt von derselben in das, nach der (§. 705.) gegebe-

benen Vorschrift bereitete, und von der Cochenille abgegossene, Decoct soviel, bis die Farbe desselben mehr erhöhet worden ist. Doch muß man nicht zuviel hinzugießen; weil sonst der Carmin wieder blässer wird. 80 bis 100 Tropfen sind oft hinreichend. Wegen der verschiedenen Stärke der Zinnauflösung läßt sich kein gewisses Verhältniß festsetzen. Dadurch, daß man der Cochenille beym Absieden noch einen oder zwey Theile gutes Fernambukholz zusetzt, kann man aus der durchgeseiheten Brühe mit Zinnsolution ebenfalls einen wohlfeilern, sehr guten Carmin erhalten, der aber als Wasserfarbe nicht so dauerhaft ist.

§. 708.

Aus dem, bey der Verfertigung des Carmins in der Cochenille noch übrigbleibenden, färbenden Wesen das man durch Kochen im Wasser mit noch mehrerm Alaun ausziehet, und durch laugensalz niederschlägt, bereitet man den sogenannten florentiner Lack. Oder man nimmt vier loth Cochenille, kocht diese mit zwölf loth Alaun in der hinlänglichen Menge Wasser, und schüttet zu der durchgeseiheten heißen lauge so lange eine Auflösung des feuerbeständigen laugensalzes bis sich nichts mehr niederschlägt. Der rothe Niederschlag ist das florentiner lack, das man durch ein Filtrum gehörig abscheidet, aussüßt und trocknet. Man kann auch umgekehrt die Cochenille mit fixen laugensalzen im Wasser abkochen, und die Brühe mit der Auflösung des Alauns heiß niederschlagen. Nach andern Vorschriften schlägt man das Pigment der Cochenille aus der mit Wasser und etwas Alaun oder Weinstein bereiteten Brühe mit Zinnauflösung ganz nieder, und mengt den abgesonderten Niederschlag unter frisch niedergeschlagene und ausgesüßte Alaunerde. Der

rothe Teig wird gewöhnlich durch einen Trichter in kleinen Kegeln aufgesetzt.

Mémoire sur le Secret d'un laque rouge fort durable, par Mr. *Marggraff*; in den *nouv. Mém. de l'acad. roy. des sc. de Prusse.* 1721. S. 3. ff.

§. 709.

Auf ähnliche Art läßt sich ein **unächtes florentiner Lack** bereiten, wenn man statt Cochenille Fernambukholz anwendet. Man kann zu dem Ende gleiche Theile Fernambukholz und Alaun mit der nöthigen Menge Wasser auskochen, und die durchgeseihete Lauge mit feuerbeständigem Alkali zur Lackfarbe fällen; auch wohl zur Erhöhung der Farbe vorher Zinnsolution zusetzen. Oder man kocht zwey Pfund Fernambuk mit 4 Unzen Alaun in der hinlänglichen Menge Wasser zu wiederhohltenmalen aus, seiht die Brühe durch, schlägt sie durch Zinnauflösung gänzlich nieder, süßt den Niederschlag aus, und vermengt ihn mit der aus zwey Pfund Alaun frisch niedergeschlagenen und ausgesüßten Alaunerde, und läßt ihn im Schatten trocknen.

§. 710.

So lassen sich noch mehrere Lackfarben aus unterschiedenen färbenden Körpern bereiten, wenn man die alaunigte Abkochung derselben mit Wasser nach dem Durchseihen mit feuerbeständigen Laugensalzen niederschlägt, oder auch umgekehrt, die mit Alkali gemachten Decocte der färbenden Theile mit Alaunwasser zur Lackfarbe fällt. Dahin gehört das **Marggrafische Krapplack** aus gleichen Theilen Alaun und feinen Krapp in vielem Wasser gekocht und mit feuerbeständigem Laugensalze, nach der vorher angezeigten Art, niedergeschlagen; der fast besser auf die umgekehrte Art durch die Ausziehung des Krapps mit Laugensalz und durch Fällung mit Alaun ge-

gelingt; ferner Neri's gelber Lack aus dem Ginster (Genista tinctoria); Scopoli's Lackarten aus der Rinde verschiedener innländischer Bäume *) u. a.

*) Aus der frischen Rinde vom Birnbaum ein braunrother Lack, vom Eich- und Fichtbaum ein röthlicher, von der Espe ein hellrother, vom Ahorn- und Lindenbaum ein rosenrother, von der Haselstaude ein erdfahler, vom Pflaumenbaum ein kaffeebrauner, vom Weißdorn ein schwärzlichter, vom Kienbaum ein violetbrauner, vom Kornelbaum ein brauner, vom Weinstock ein bleichrother, vom Lerchenbaum ein braunrother.

Crells chem. Journ. Th. I. S. 236.; Kunkels Glasmacherkunst. S. 137.; *Scopoli* ann. hist. nat. III. S. 76.

§. 711.

Eine gröbere Lackfarbe erhält man, wenn man die alaunichte Färberbrühe mit einer Kalkerde, wie mit geschlemmter Kreide, niederschlägt. Hieher gehört das **Schüttgelb**, das entweder aus der Curcumawurzel verfertiget wird, wovon man vier Theile mit einem Theile Alaun in genugsamen Wasser kocht, und hernach den durchgeseiheten Absud über anderthalb Theile fein präparirten Kreide gießt, alles wohl umrührt, das Gemisch einen Tag stehen läßt, und hierauf den Bodensatz durch ein Filtrum absondert; oder dauerhafter aus der Färberschaarte, welche mit Kalkwasser tüchtig ausgekocht, und die durchgeseihete Brühe mit präparirter Kreide und noch einmal sovielem gepulverten Alaun vermengt, und der entstehende Bodensatz gehörig getrocknet wird. Auf eine ähnliche Art wird auch das **unächte Kugellack** aus Fernambuk, Alaun und Kreide bereitet. Das **venedische ächte Kugellack** gehört eigentlich nicht zu dieser Art der Lackfarben. Es ist so leicht, daß es auf dem Wasser schwimmt, und im Feuer verbrennlich. Herr **Wiegleb** hat ein ähnliches aus dem Niederschlage der

Fernambukbrühe durch Zinnsolution, mit Traganth und Lykopodium zu bereiten gelehrt.

Bereitung verschiedener Lackfarben; in Demachy's Laborant im Großen. B. II. S. 278. ff.

Auch die Bittersalzerde kann zu Lackfarben gebraucht werden.

Schwerspath.

§. 712.

Die Vitriolsäure verbindet sich mit der Schwererde mit oder ohne Aufbrausen, je nachdem diese mit Luftsäure verbunden, oder luftleer ist. Die Verbindung giebt aber hiebey keine Auflösung, sondern sie bleibt sogleich unaufgelöst liegen. Es erzeugt sich nemlich hier ein Schwerspath (spathum ponderosum, terra ponderosa vitriolata *Bergm.*), der im Wasser ganz und gar unauflösbar und also auch unschmackhaft ist, und mit Recht zu den Erden und Steinen gerechnet werden muß. Wegen dieser Unauflösbarkeit im Wasser bleibt die künstliche Verbindung der Schwererde und Vitriolsäure nur in einer pulverichten oder erdigten Form. Der natürliche Schwerspath (Marmor metallicum *Cronst.*) hingegen findet sich nicht nur erdigt, sondern auch dicht blätterig, krystallinisch, und bald undurchsichtig, bald halb oder ganz durchsichtig.

§. 713.

Der natürliche Schwerspath ist von einer beträchtlichen spezifischen Schwere, die bis 4,000 oder gar 4,500 gehet. Der gewöhnliche blätterige Schwerspath enthält 0,84 Schwererde, 0,13 Vitriolsäure und 0,03 Wasser; der künstliche nach Kirwan 0,33 Vitriolsäure und Wasser, und 0,67 Erde. Er knistert und zerspringt anfangs im Feuer, verliert aber dann sein Krystallenwasser, und brennt sich zu einem Pulver, das

aber nicht wie der Gyps eine bindende Kraft besitzt. Durch die Hitze läßt sich die Vitriolsäure keinesweges aus ihm austreiben. Bey einem lang fortgesetzten heftigen Porzellänfeuer fließt er nach d'Arcet endlich zu einer Art von Glas; aber nach Hrn. Gerhard nur im Thontiegel, nicht im Kreidentiegel oder Kohlentiegel. Die feuerbeständigen Laugensalze bringen ihn leichter zum Fluß. Vor dem Löthrohr mit dephlogistisirter Luft ist er ebenfalls schmelzbar, unter Entwickelung eines schweflichten Geruchs.

§. 714.

Der Schwerspath erlangt durch fortgesetztes Glühen zwischen Kohlen das Vermögen im Dunkeln zu leuchten; und mehrere der oben (§. 675.) erwähnten Marggrafischen Leuchtsteine gehören hieher, ingleichen der **Bononische Stein**, der ein wahrer Schwerspath ist, an welchen **Vinzenzo Casciarolo** schon längst diese Eigenschaft bemerkte. Man kann, um aus dem Schwerspath dergleichen **Leuchtsteine** oder Phosphorarten zu machen, denselben erst in einem Tiegel roth glühen lassen, dann in einem gläsernen oder steinernen Mörser zu einem Pulver reiben, mit etwas Traganthschleim kleine dünne Scheiben daraus bilden, trocknen, zwischen Kohlen in einem gut ziehenden Windofen stark glühen, und sie nach verzehrten Kohlen herausnehmen. Sie leuchten im Dunkeln, wie glühende Kohlen, wenn man sie vorher eine Zeitlang am Tageslicht liegen läßt. Ihre leuchtende Kraft verliert sich mit der Zeit, und kömmt durch ein neues Glühen wieder. Auf eine ähnliche Art bereitet man auch Leuchtsteine aus Gyps; und mehrere Erden und Steinarten überhaupt können durchs Glühen zu Leuchtsteinen werden.

§. 715.

Unter allen alkalisch salzichten und erdigten Stoffen hat die Schwererde die nächste Verwandtschaft zu der Vitriolsäure. Die ätzenden Alkalien zersetzen daher den Schwerspath auf nassem Wege so wenig, als das Kalkwasser; aber auch auf trocknem Wege haben sie keine zersetzende Würkung auf denselben. Wenn man hingegen die reine Schwererde mit der Auflösung der vitriolischen Neutralsalze zusammenbringt, so werden diese zerlegt, ihr laugensalziger Theil wird in ätzender Gestalt abgeschieden, und die Schwererde verwandelt sich in Schwerspath. Eben so zerlegt sie auch das Bittersalz und den Alaun. Ohne Zweifel wird die Auflösung des Gypses im Wasser durch die reine Schwererde auf ähnliche Art zersetzt; wenigstens geschiehet es durch eine doppelte Verwandtschaft sogleich, wenn die Schwererde in irgend einer andern Säure aufgelöst ist. Die Würkung der Schwererde auf trocknem Wege auf die vitriolischen Neutralsalze mit einem feuerbeständigen Laugensalze ist noch nicht geprüft; aus dem vitriolischen Salmiak macht sie sogleich das flüchtige ätzende Alkali los.

§. 716.

Die oben (§. 629. 630.) angeführte Zerlegung des Schwerspaths durch milde feuerbeständige Alkalien gründet sich auf eine doppelte Wahlverwandtschaft, und beweißt keinesweges, daß die Vitriolsäure näher mit diesen, als mit der Schwererde verwandt sey. Auch auf nassem Wege kann man durchs Kochen des fein gepulverten Schwerspaths mit milden feuerbeständigen Laugensalzen im Wasser eine Zerlegung des erstern, wiewohl nur langsam, bewirken.

§. 717.

Der Schwerspath löst sich übrigens in der sehr concentrirten Vitriolsäure nach Morveau gänzlich auf; nur gehört eine große Menge der Säure und die Beyhülfe der Siedhitze dazu. Bey dem Erkalten scheidet sich ein Theil wieder daraus ab, und auch durch wenige Tropfen Wasser, womit man die Auflösung verdünnt. Stellt man aber die erkaltete Auflösung an die freye Luft hin, so krystallisirt sich der Schwerspath vermittelst der von der Säure nach und nach angezogenen Feuchtigkeit in regelmäßiger Gestalt heraus. Die stark concentrirte Vitriolsäure löst vom Schwerspath $\frac{1}{11}$ auf. Aus dieser Auflösung läßt sich die Schwererde durch die milden Alkalien abscheiden.

Vitriolsäure und brennbares Wesen. Phlogistisirte Vitriolsäure.

§. 718.

Das weißeste Vitriolöl wird durch alle leicht zu entzündende und mit Flamme verbrennende Körper des Thier- und Pflanzenreichs bräunlich oder schwärzlich, und erlangt einen schweflichten Geruch; und zwar immer um soviel stärker, je genauer und länger sie mit solchen Körpern in Verbindung gestanden hat. Wenige Tropfen eines schmierichten oder ätherischen Oeles können beym Zusammenmischen mit weißem Vitriolöl sogleich die bräunliche Farbe und den schweflichten Geruch hervorbringen; und wenn man eine glühende Kohle ins Vitriolöl taucht, so erheben sich sogleich, auch aus dem nicht rauchenden Vitriolöle, erstickende Dämpfe.

§. 719.

Die Vitriolsäure leidet hierbey beträchtliche Veränderungen, und sie scheint gewissermaßen ganz verloren zu gehen

gehen oder zerstört zu werden. Wenn man nemlich zu einem ausgepreßten Pflanzenöl in einem porzellänenen oder einem andern schicklichen Gefäße ein starkes Vitriolöl tröpfelt, so entsteht dabey ein starkes Aufwallen und Hitze; und es steigt ein schweflichter, erstickender Dunst daraus hervor; das Oel wird dicklich, und gleichsam schwarz gebrannt. Wenn man auf solche Art 4 Theile Vitriolöl und einen Theil Pflanzenöl in einer kleinen gläsernen Tubulatretorte, welche in einem erwärmten Sandbade liegt, unter Beobachtung der gehörigen Behutsamkeit, zusammenbringt, und bey einer vorsichtigen Regierung des Feuers gelinde destillirt, so geht in die Vorlage, in welcher man etwas Wasser vorgeschlagen hat, eine schweflicht riechende, erstickende Flüßigkeit über, die nur sehr wenig sauren Geschmack besitzt. Der Rückstand wird endlich harzigt und trocken, und man kann mit Wasser nur wenig von der vorher angewandten Säure auslaugen.

§. 720.

Diese hier übergehende und vom vorgeschlagenen Wasser verschluckte Flüßigkeit heißt **phlogistisirte Vitriolsäure, flüchtige Schwefelsäure** (acidum vitrioli phlogisticatum, acidum sulphuris volatile, +⊖ 🜍). Sie ist im Grunde Vitriolsäure, welche durch das brennbare Wesen verändert, verflüchtiget und gewissermaßen ganz zu einem neuen Körper geworden ist. Man erhält diese phlogistisirte Vitriolsäure, durch die Verbindung des concentrirten Vitriolöls mit allen entzündlichen Körpern in der Hitze; und es leidet wohl gar keinen Zweifel weiter, daß das Phlogiston diese Veränderung bewürkt, mit welchen die Vitriolsäure auch auf nassem Wege stark verwandt seyn muß. Es läßt sich hieraus auch erklären, warum das Vitriolöl, welches aus einer Retorte destillirt wird, die zufälligerweise einen kleinen

Riß

Riß hat, ebenfalls das Flüchtige und Schweflichte der phlogistisirten Vitriolsäure erlangt.

§. 721.

Die phlogistisirte Vitriolsäure unterscheidet sich von der gemeinen und gewöhnlichen reinen Vitriolsäuren durch ihren erstickenden und durchdringenden Geruch, welcher mit dem vom verbrennenden Schwefel ganz übereinkömmt; durch ihre Flüchtigkeit, die so groß ist, daß sie schon bey Berührung der Luft verfliegt, und welche verhindert, daß man sie nie concentrirt darstellen kann; durch ihre mindere Säure, welche bey einem richtig getroffenen Verhältniß des Brennbaren zur Vitriolsäure auch wohl kaum durch den Geschmack wahrzunehmen ist; und dann auch endlich durch ihre Verwandtschaften und Verhältnisse gegen andere Körper.

§. 722.

Die Farben der Pflanzen und mehrere thierische Pigmente werden von der phlogistisirten Vitriolsäure ganz anders verändert, als von der gewöhnlichen. Jene zerstört die meisten durch Säure zu verändernde Farben endlich ganz, und so verliert z. B. die Tinktur von Rosenblättern durch dieselbe ihre Farbe gänzlich. Merkwürdig ist es, daß die gemeine Vitriolsäure diese Farbe wieder herstellt.

§. 723.

Die aus der phlogistisirten Vitriolsäure mit den Laugensalzen und Erden bereitete Neutral- und Mittelsalze unterscheiden sich ebenfalls von den oben (§. 650. — 717.) angeführten gewöhnlichen vitriolsauren, durch eine größere Auflöslichkeit im Wasser, durch eine andere Krystallenform, durch einen eigenen schweflichten Nebengeschmack, und durch die schwächere Vereinigung und Anziehung ihrer Bestandtheile unter einander. Denn diese Verbindungen werden sämmtlich durch an-

dere Säuren, selbst durch schwache Pflanzensäuren zersetzt, welches bey den gemeinen vitriolsauren Neutral- und Mittelsalzen keinesweges geschiehet.

§. 724.

Mit dem vegetabilischen Laugensalze verbindet sich die phlogistisirte Vitriolsäure zu einem Neutralsalze, welches Stahls Schwefelsalz, geschwefelter Weinstein, flüchtiger vitriolisirter Weinstein (sal neutrum sulphuris, tartarus sulphuratus, tartarus vitriolatus volatilis), am besten aber schwefelsaures Weinsteinsalz (alcali vegetabile sulphuratum) genannt wird, und auf mehrere, unten zu erwähnende, Arten dargestellt werden kann. Dieß Salz unterscheidet sich vom gewöhnlichen vitriolisirten Weinsteine durch die Gestalt seiner Krystalle, welche spießigt sind, durch seinen merklichen und schweflichten Geschmack, durch seine größere Auflösbarkeit im Wasser. In gelinder Wärme verwandelt es sich wieder mit der Zeit an der bloßen Luft in gewöhnlichen vitriolisirten Weinstein. Mit Schwefelsäure übersättiget, läßt es sich gar nicht krystallisiren.

§. 725.

Mit dem mineralischen Laugensalze erhält man ebenfalls ein, vom gewöhnlichen Glaubersalz verschiedenes, Neutralsalz (schwefelsaures Mineralalkali, alcali minerale sulphuratum, sal sulphuratum minerale), welches in nadelförmigrhomboidalischen Krystallen anschießt, und sich auch durch einen schweflichten Nebengeschmack unterscheidet, mit der Zeit aber ebenfalls in gewöhnliches Glaubersalz verwandelt wird.

§. 726.

Aus dem flüchtigen Laugensalze und der phlogistisirten Vitriolsäure entsteht der sogenannte Schwefelsalmiak

miak (alcali volatile sulphuratum, sal ammoniacum sulphureum), der in nadelförmigen Krystallen anschießt, sich nicht sublimiren läßt, und mit der Zeit auch in gewöhnlichen vitriolischen Salmiak verwandelt wird. Man hat ihn auch natürlich an einigen vulkanischen Gegenden, wie z. B. bey Solfatara, gefunden.

§. 727.

Die **schwefelsaure Kalkerde** (calx sulphurata) unterscheidet sich ebenfalls vom Selenit durch eine größere Auflösbarkeit im Wasser, und durch den schwachen Zusammenhang seiner Bestandtheile. Das **schwefelsaure Bittersalz** (magnesia sulphurata) ist nach **Bergmann** vom gewöhnlichen im Geschmack ganz unterschieden, und schießt in zärtere Krystallen an. Mit der Schwererde gesättigt liefert die phlogistisirte Vitriolsäure den **schwefelsauren Schwerspath** (barotes sulphuratus), der zwar im Wasser ebenfalls unauflösbar ist, aus dem aber in der Hitze ein Theil der Säure ausgetrieben werden kann. **Schwefelsaure Alaunerde** (argilla sulphurata) ist meines Wissens noch nicht untersucht. Die Verwandtschaft der phlogistisirten Vitriolsäure gegen die Laugensalze und Erden möchte wohl einerley seyn, mit der, welche die gewöhnliche Vitriolsäure dagegen hat.

§. 728.

Die phlogistisirte Vitriolsäure läßt sich auch leicht in einem luftförmigen Zustande darstellen, wenn man nemlich die Vermischung des Vitriolöls mit entzündlichen Körpern, wie z. B. mit Oelen (§. 719.), in einer hiezu schicklichen gläsernen Tubulatretorte vornimmt, deren Mündung mit dem Queckſilberapparat (§. 165.) verbunden ist, wo bey gelinder Erwärmung der Retorte sich häu-

fige

sige Luftblasen entwickeln, und das Quecksilber aus den Vorlagen heraustreiben. Diese hiebey übergehende Luft ist vollkommen durchsichtig und farbenlos, und behält auch in der Kälte ihren luftförmigen Zustand. Aber sie unterscheidet sich von der atmosphärischen Luft und den andern Luftarten sehr deutlich. Man hat ihr verschiedene Namen beygelegt: **Priestley**, dem wir die Entdeckung derselben verdanken, nannte sie **vitriolsaure Luft** (aër acidus vitriolicus), **Macquer flüchtiges schwefelsaures Gas** (gas acidum sulphureum volatile), **Lavoisier luftförmige Schwefelsäure** (acidum sulphuris aëriforme), **Bergmann luftförmige phlogistisirte Vitriolsäure** (acidum vitrioli phlogisticatum aëriforme); andere nennen sie **Schwefelluft** (aër sulphureus), **Schwefelgas** (gas sulphureum).

§. 729.

Diese Schwefelluft wird 1) vom Wasser schnell eingesogen, und zwar auch vom siedenden Wasser, welches mit der Luftsäure nicht geschiehet (§. 235.). Hundert Theile Wasser nehmen 5 Theile Schwefelluft, dem Gewichte nach, in sich. Das Wasser, welches diese Luft aufgelöst hat, ist klar und helle, und erlangt dadurch alle Eigenschaften der phlogistisirten Vitriolsäure. Man kann deswegen auch das Wasser nicht zum Sperren anwenden, wenn man die flüchtige vitriolsaure Luft bereiten will, sondern muß das Quecksilber brauchen (§. 728.). Bey der Auflösung derselben im Wasser erzeugt sich Wärme, und das Eis schmelzt darinn sehr schnell.

§. 730.

Die Schwefelluft hat 2) einen sehr stechenden und durchdringenden Geruch, der dem des verbrennenden Schwe-

Schwefels vollkommen gleich ist; und einen sehr schwach säuerlichen Geschmack. Sie röthet nicht nur den Violensaft, sondern entfärbt ihn endlich auch ganz, wie die phlogistisirte Vitriolsäure (§. 722.). 3) Sie ist etwas schwerer, als fixe Luft, und ihr spezifisches Gewicht ist 0,00246. 4) Sie taugt nicht zum Athemhohlen für Thiere, und diese sterben darinn sehr schnell. 5) Sie löscht das Feuer sogleich aus, und ein entzündlicher Körper kann in derselben nicht in Brand gesetzt werden. 6) Sie wird von den ätzenden Laugensalzen und dem Kalkwasser sogleich verschluckt. Das letztere wird aber davon nicht getrübt, wie von der Luftsäure. Unsere Luft verwandelt vielmehr die Laugensalze und Erden in eben solche Neutral- und Mittelsalze, als die phlogistisirte Vitriolsäure thut (§§. 724 — 727.). Diese Verwandlung des Kalks im Kalkwasser durch die Schwefelluft kann daher auch keinen Niederschlag bewirken. Auch die Oele verschlucken 7) die Schwefelluft; und der Kampfer zergeht darinn.

§. 731.

Wenn man reine Schwefelluft mit atmosphärischer, und noch mehr, wenn man sie mit dephlogistisirter Luft, in einer beträchtlichen Menge vermischt, so erzeug sich einige Wärme. Wenn man das Gemisch von beyden Luftarten mit kaltem oder heißem Wasser in Berührung bringt und wäscht, so wird die Schwefelsäure schnell abgeschieden, und die respirabele Luft bleibt jetzt in einem verminderten Umfange, und verdorben zurück, und kömmt nun mit der durchs Verbrennen entstandenen phlogistisirten Luft völlig überein (§. 321.). Es erzeugt sich aber hiebey keine Spur von Luftsäure. Durch genugsame Menge der Schwefelluft kann man die respirabele Luft eben so vermindern, als durchs Verbrennen. Luftsäure und phlogistisirte Luft hingegen wer-

den von der Schwefelluft nicht vermindert oder sonst verändert, und man kann die erstere durch heißes Wasser leicht scheiden, welches die Schwefelluft verschluckt, nicht aber die Luftsäure und phlogistisirte Luft.

§. 732.

Aus diesen Eigenschaften und Würkungen der Schwefelluft läßt sich ihre Entstehung und ihre Natur, so wie die Bildung der luftförmigen Stoffe überhaupt, sehr schön erklären. Die concentrirte Vitriolsäure zieht das brennbare Wesen mit starker Kraft an sich, und wird dadurch zu einem neuen Körper, in welcher die Säure durch das Phlogiston so abgestümpft ist, daß man sie kaum noch als eine Säure wahrnehmen kann, und die sonst so fixe, schwere, geruchlose Vitriolsäure wird dadurch ungemein flüchtig, leicht, stark und erstickend vom Geruch. Daß aber das brennbare Wesen diese Veränderung bewirke, erhellet daraus, weil alle entzündliche und solche Körper, welche ihr Phlogiston leicht fahren lassen, die Vitriolsäure zur Schwefelsäure machen können, und weil diese durch alle Stoffe, die näher mit dem Brennbaren verwandt sind, als die Vitriolsäure, wieder in eine gewöhnliche Vitriolsäure zurückkehrt. Daher geschiehet diese Verwandlung an der respirabeln Luft, welche das Phlogiston an sich zieht, und selbst dadurch phlogistisirt wird (§. 730.), und zwar sowohl bey der Schwefelsäure, als den daraus bereiteten Neutral- und Mittelsalzen, die sämmtlich mit der Zeit wieder gemeine Vitriolsäuren und gewöhnliche vitriolsaure Neutral- und Mittelsalze werden.

§. 733.

Bey der Einwürkung der concentrirten Vitriolsäure auf die verbrennlichen Substanzen wird aber ein Theil des in dem Brennbaren oder in dem Körper sonst befindlichen

chen Stoffes der Wärme frey, und daher die Erhitzung (§. 719.). Die phogistisirte Vitriolsäure nimmt aber auch einen Theil der frey werdenden Wärmematerie auf, und wird dadurch luftförmig (§. 372.). Sobald sie das Wasser berührt, so wird sie davon aufgelöst, und nun läßt sie den gebundenen Stoff der Wärme wieder fahren (§. 729.). Sie ist deswegen auch vermögend, das Eis zu schmelzen. Die respirabele Luft kann ihr aber diese gebundene Wärmematerie nicht ganz entziehen, und daher stoßt sie bey ihrer Berührung keine Dämpfe aus. Ihre Einsaugung vom Wasser hängt von ihrer sauren Beschaffenheit ab. Ihre übrigen Eigenschaften (§§. 729. 730.) lassen sich aus ihren Bestandtheilen leicht erklären.

§. 734.

Phlogistisirte Vitriolsäure und Schwefelluft sind also im Grunde einerley; und jene entsteht, wenn diese mit dem Wasser in Berührung kömmt. Ohne vorgeschlagenes Wasser erhält man wenig oder nichts von flüßiger Säure in der Vorlage, eben weil sie jetzt luftförmig bleibt. Nach der verschiedenen Menge des Brennbaren aber, welches mit der Vitriolsäure verbunden seyn kann, ist die phlogistisirte Vitriolsäure selbst sehr verschieden, und mehr oder weniger sauer, und es lassen sich aus dieser verschiedenen Quantität ihrer beyden Bestandtheile die mannichfaltigen Abstufungen von dem weißen Vitriolöle bis herab zur vollkommenen Schwefelsäure beurtheilen. Auch möchte es deswegen schwer halten, die Menge des Brennbaren in der Schwefelluft gehörig bestimmen zu können. Herr Kirwan behauptet, daß 100 Gr. dieser Luft 8,48 brennbares Wesen, und 91,52 Säure enthielten: aber seine Berechnung gründet sich auf eine unrichtige Vorausse-

 zung

zung *); und ich folgere vielmehr aus dem Nichtschwerseyn des Phlogistons (§. 336.), daß in 100 Gran Schwefelluft mehr als 100 Gran reine Vitriolsäure und Wasser enthalten sind. Die aus den organischen Körpern und dem Vitriolöle bereitete Luft ist übrigens gewöhnlich noch mit Luftsäure verunreiniget. Man erhält sie am reinsten aus metallischen Stoffen.

*) Daß nemlich Phlogiston und brennbare Luft einerley wäre. S. Kirwan von der Menge des Phlogiston in vitriolischer Luft; in dessen Vers. und Beob. St. 1. S. 121.

Schwefel.

§. 735.

Die Vitriolsäure kann aber in den angeführten Prozessen (§§. 718. 719.), wegen des wässerigten Bestandtheils, welcher derselben auch im gewöhnlichen concentrirten Zustande noch wesentlich beygemischt ist, nicht völlig mit dem brennbaren Wesen gesättigt werden. Daher bleibt die Schwefelluft noch sauer, und noch im Wasser auflösbar. Wenn man aber die Destillation des Oeles und der concentrirten Vitriolsäure (§. 719.) noch fortsetzt, nachdem die phlogistisirte Vitriolsäure schon übergegangen ist, so sublimirt sich nun zuletzt bey einem stärkern Feuer im Halse und im Gewölbe der Retorte ein **wahrer Schwefel** (Sulphur, 🜍), der aus der innigern Verbindung und vollkommenen Sättigung der Vitriolsäure mit dem Phlogiston entstehet, und sich erst bey einer mehrern Entwässerung der Vitriolsäure und bey stärkerer Hitze erzeugt.

§. 736.

Man versteht darunter einen festen, geschmacklosen Körper von einer blaßgelben Farbe, der sich im Wasser nicht auflöst, in gelinder Wärme schmelzt, in ver-

verschlossenen Gefäßen nicht zersetzt wird, sondern flüchtig ist, und sich an der Luft mit einer blauen Flamme und einem erstickenden starken Geruch entzündet.

§. 737.

Aller Schwefel aber, welcher im Handel vorkömmt, ist natürlicher; und gewöhnlich nur durch Kunst von den damit verbundenen fremden Stoffen ausgeschieden. Denn außerdem, daß man hin und wieder gediegenen Schwefel (sulphur nativum, virgineum), wie z. B. in beträchtlicher Menge in Solfatara und in der Nähe von feuerspeyenden Bergen, antrift, ist er auch sehr häufig in Verbindung mit metallischen Stoffen, welche durch ihn vererzt sind, besonders in den sogenannten Kiesen (Pyritae). Man erhält daraus den Schwefel, entweder durch eine besonders angestellte Ausschmelzung oder Destillation, oder als Nebenprodukt beym Rösten der sehr schweflichten metallischen Erze.

§. 738.

Auf die erstere Weise gewinnt man den Schwefel in Böhmen und Sachsen aus den Eisenkiesen in den Schwefelbrennöfen oder Schwefeltreiböfen, welche nach Art der oberwärts gewölbten Galeerenöfen gebauet sind. Im Gewölbe befinden sich Oefnungen, worinn irdene Röhren, statt der Retorte, beynahe waagrecht liegen. Diese Röhren gehen an dem Vordertheile, womit sie aus dem Ofen hervorragen, enger zu, und in denselben liegt der zerstückte Kieß, welcher durch die weitere Oefnung in die Röhre gethan, und durch ein irdenes Blatt oder den Stern vor dem Herausfallen in dem engern Ende der Röhre gesichert wird, an welchen gegossene eiserne Vorlagen vorgelegt sind. Das weitere Ende der Röhre im Ofen verstopft man genau, und schmelzt

durch ein mäßiges Feuer des Ofens den Schwefel heraus, der in die Vorlagen fällt. Die erschöpften Kiese (Schwefelbrände) verwechselt man mit frischen, und benutzt jene noch weiter nach einer, im Folgenden zu beschreibenden, Art auf Vitriol. Der erhaltene Schwefel ist aber noch unrein und grau von Farbe (Treibeschwefel, Rohschwefel), und wird durch ein abermaliges Sublimiren oder Destilliren gereiniget.

S. Schlüter von Hüttenwerken, Taf. XV.

§. 739.

Diese Reinigung oder Läuterung des rohen Schwefels geschiehet in dem Läuterofen, ebenfalls einem galeerenförmigen Ofen, worinn auf beyden Seiten große eiserne Kolben (Läuterkrüge) etwas geneigt stehen, in welche man den rohen Schwefel thut, und die mit einer Art von irdenen Helm (dem Sturz) bedeckt und verklebt sind, dessen andere Oefnung oder Röhre in eine eiserne oder irdene Vorlage oder Krug (den Vorläufer) gehet, welche oben zur Seite noch eine kleine Oefnung hat, um die Luft einzulassen, und eine dritte im Untertheile, um den Schwefel herauszulassen, welche mit einem hölzernen Zapfen verstopft wird. Der Schwefel, welcher hier bey einer vorsichtigen Regierung des Feuers in die Vorlagen übergeht, wird, da er noch flüßig ist, aus der untern Oefnung derselben (§. 740.) in irdene Töpfe herausgelassen, und wenn er etwas verkaltet, in hölzerne, mit Wasser angefeuchtete, walzenförmige Formen zu Stangenschwefel (sulphur commune, citrinum) gegossen.

S. Schlüter a. a. O. Taf. XVI.

§. 740.

Auf dem Rammelsberge hingegen und dem Harze sammlet man den Schwefel aus den schwefelreichen Silber-

ber- und Bleyerzen, in den gewöhnlichen Arbeiten des Röstens, welche man zur Ausscheidung des Schwefels sonst mit diesen Erzen vornehmen muß. Wenn nemlich die Röstung dieser Erze in den Rösthaufen schon eine beträchtliche Zeit angehalten hat, und das Erz oben auf fett oder gleichsam überfirnißt zu werden anfängt, so stößt man mehrere Löcher oder Gruben in die Röste, worinn sich der Schwefel sammlet, nachdem man sie mit Vitriolklein glatt gemacht hat, und schöpft den Schwefel täglich dreymal heraus in Gefäße mit Wasser. Dieser Schwefel wird hernach weiter durch Schmelzen in einem großen Kessel von gegoßnem Eisen geläutert, von dem Bodensatz abgeschöpft, und hernach zu Stangenschwefel gegossen. Der hier zurückbleibende Bodensatz ist der sogenannte **Roßschwefel** (sulphur caballinum), und wird auch noch auf die vorher angezeigte Art zu geläuterten Schwefel destillirt.

S. Schlüter a. a. O. Taf. XVII. und XVIII.

§. 741.

Der Schwefel wird sonst in der Luft nicht verändert. Er ist idioelektrisch. Der Stangenschwefel knistert und zerspringt in Stücken, wenn man ihn in der Hand erwärmt. Er wird in der Wärme erst weich, ehe er schmelzt, und dieß Schmelzen geschiehet bey 185° Fahrenh. Bey 170° F. fängt er schon an zu verdunsten, und bey dieser, etwas anhaltenden oder verstärkten, Hitze zu Dämpfen aufgelöst zu werden, an welchen man im Dunkeln schon ein Leuchten gewahr wird. Wenn man den geschmolzenen Schwefel erkalten läßt, so krystallisirt er sich leicht in zarte Nadeln, welche vorzüglich an der Oberfläche der Masse wahrzunehmen sind. Am regelmäßigsten wird diese Bildung, wenn man blos die Oberfläche des geschmolzenen Schwefels

fels erst fest werden läßt, und dann den noch darunter befindlichen flüßigen Schwefel abgießt.

§. 742.

Im Anfange des Schmelzens ist der Schwefel sehr flüßig, er wird aber, wenn man ihn bis zum Brennen erhitzt, immer zäher. Wenn man ihn jetzt ins Wasser gießt, so bleibt er weich wie Wachs, und hat eine rothe Farbe. Er dient dann sehr gut zu feinen Abdrücken. Diese Erweichung des Schwefels rührt wohl von angezogenen Wassertheilen her, und dauert auch nur eine Zeitlang, nach welcher der Schwefel seine vorige Farbe und Consistenz wieder erlangt.

§. 743.

Wenn man den geschmolzenen Schwefel beym Zutritt der freyen Luft bis zum 302° Fahr. erhitzt, so entzündet er sich, und brennt mit einer blauen Flamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, giebt aber dabey weder Rauch noch Ruß, sondern nur einen sauren und erstickenden Dunst. In dephlogistisirter Luft verbrennt der Schwefel mit einer starken, glänzenden blauen Flamme, und weit schneller als in der gemeinen Luft. Weder in der phlogistisirten, noch in der fixen Luft ist er zur Entzündung zu bringen. Wenn man die langsam brennende Flamme des angezündeten Schwefels in eine gläserne inwendig mit Wasser benetzte Glocke schlagen läßt, so fließt in die untergesetzte Schüssel ein saurer Spiritus herab, welchen man sonst Schwefelspiritus (spiritus sulphuris per campanam) nannte. Es ist dieß aber nichts weiter, als eine phlogistisirte Vitriolsäure; und die ganze Arbeit dient auch zu weiter nichts, als die Bestandtheile des Schwefels dadurch zu erweisen. Mit der Zeit verliert der Schwefelgeist auch seinen schwef-

schweflichten Geruch, und verwandelt sich in gewöhnlichen Vitriolgeist.

§. 744.

Wenn man Tücher mit feuerbeständigen Laugensalzen tränkt, und über brennenden Schwefel aufhängt, so verwandelt sich das Laugensalz in vollkommene Schwefelsalze, welche von den oben (§§. 724—727.) erwähnten nicht unterschieden sind, und sich mit der Zeit ebenfalls auch in gewöhnliche vitriolsäure Neutralsalze verwandeln.

§. 745.

Wenn man den Schwefel nach der oben (§. 320.) angeführten Weise in einer Schaale unter einem Glascylinder in atmosphärischer Luft über Wasser verbrennt, so wird die Luft durch das Brennen des Schwefels nach und nach vermindert, und das Wasser, welches zum Sperren dient, steigt in den Cylinder empor, verschluckt die Schwefeldämpfe, und liefert eine phlogistisirte Vitriolsäure. Die Luft, welche übrig bleibt, ist phlogistisirt, obgleich nicht gänzlich, weil der Schwefel immer eher verlöscht, als dieß geschehen kann. Doch fand ich die Verminderung immer größer, als sie Lavoisier angiebt, nemlich um $\frac{1}{4}$, da er sie nur um $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{8}$ antraf. Wenn man hingegen die Luft, worinn man das Verbrennen des Schwefels vornimmt, mit Quecksilber sperrt, so steigen mehrere Dämpfe auf, welche die Flamme eher ersticken, und es erzeugt sich Schwefelluft, die vom Quecksilber nicht absorbirt werden kann. Die Verminderung der Luft ist also nicht so ansehnlich, als beym Sperren mit Wasser. Läßt man die hiebey rückständige Luft durch Wasser gehen, so wird sie wegen der Verschluckung der dabey befindlichen Schwefelluft zwar noch mehr vermindert; aber die übrigbleibende Luft beträgt weniger, als beym Sperren mit Wasser.

§. 746.

Am auffallendsten ist diese Verminderung bey der dephlogistisirten Luft wahrzunehmen, wenn man auf gleiche Weise den Schwefel darinn verbrennt, und die Luft mit Wasser sperrt. Bey meinen hierüber angestellten Versuchen blieb nur noch ⅐ der angewandten Luft übrig, und dieser Rückstand war phlogistisirte Luft. Bey der Sperrung mit Quecksilber kann auch hier die Verminderung nicht so ansehnlich seyn, wegen der erzeugten und nicht absorbirten Schwefelluft. Uebrigens fand **Lavoisier**, daß die bey dem Verbrennen des Schwefels abgeschiedene Säure mehr beträgt, als der Schwefel, woraus sie entstand. Bey mehrern angestellten Versuchen habe ich nicht eine Spur von Luftsäure gefunden, die hiebey zum Vorschein gekommen wäre, wie Hr. **Kirwan** behauptet, der offenbar Schwefelluft oder phlogistisirte Luft mit Luftsäure verwechselt.

S. Lavoisiers Schriften, übers. von **Weigel**. B. II. S. 402.; Kirwan a. a. O. S. 124.; meine Dissert. de genes. aëris fix. S. 52 — 54.

§. 747.

Aus der Zusammensetzung des Schwefels durch Vitriolsäure und entzündliche Stoffe, aus der Ausscheidung der erstern durchs Verbrennen des Schwefels, aus der Entzündlichkeit desselben, und aus seiner Einwürkung auf die respirabele Luft, worinn er brennt, müssen wir nothwendig den Schluß machen, daß er bloß aus Vitriolsäure und brennbarem Wesen bestehet. Die Entdeckung dieser Wahrheit verdanken wir zuerst dem verdienstvollen **Stahl**, der uns durch dieselbe die Bechersche Lehre vom brennbaren Wesen mehr aufklärte (§. 315.), und überzeugend darthat, daß dasselbe ein eigener Stoff, daß es in allen Reichen der Natur von

von gleicher Beschaffenheit, und daß es ganz vom Schwefel verschieden wäre, von dem sich sonst die Chemisten wunderliche Meinungen machten. Die Stahlische Theorie vom Schwefel ist auch zeither allgemein angenommen worden, und nur erst vor einigen Jahren hat man in Frankreich angefangen, dieselbe zu untergraben, aber bis jetzt noch ohne allen Erfolg gegen ihre Dauer.

Geo. Ern. Stahlii anatomia sulphuris communis; in seinen opusc. S. 749.; desselben observatio de copiosa, facili et concentrata collectione spiritus acidi summe volatilis sulphureo-vitriolici, ebendas. S. 246. *Fridr. Hoffm.* experimenta, quae sulphuris vulgaris naturam, mixtionem ac generationem clarius exhibent; in seinen *obs. phys. chem.* L. III. S. 276.

§. 748.

Hr. Lavoisier nemlich, welcher zur Erklärung des Verbrennens das Phlogiston gar nicht für nöthig hält (§. 326.), behauptet vielmehr, daß der Schwefel eine, des sauren Grundstoffs der reinen Luft beraubte, Vitriolsäure, und daß diese also Schwefel mit jenem sauren Stoff der Luft verbunden wäre; und erklärt das Verbrennen des Schwefels und die dabey zum Vorschein kommende Säure nach der oben (§. 326.) angeführten Art. Er stützt seine Meinung darauf: 1) daß Schwefel ohne Zugang der respirabeln Luft nicht brennen kann, 2) daß durchs Verbrennen des Schwefels der reine Theil der Luft verloren gehe, 3) daß verdorbene Luft nicht weiter zum Brennen des Schwefels diene, und 4) daß die zum Vorschein kommende Vitriolsäure dem Gewichte nach mehr betrage, als der Schwefel, woraus sie entstand.

Lavoisier a. a. O. *Fourcroy* élemens de chymie T. II. S. 410.

§. 749.

Allein Hr. Lavoisier muß erst das Daseyn des eigenen Stoffs der reinen Luft in der Vitriolsäure entscheidend beweisen, und in der dephlogistisirten Luft ein solches saures Prinzipium darthun, ehe wir seine Theorie können gelten lassen; und überhaupt muß ich ihr hier auch noch das mit entgegensetzen, was ich schon (§. 328. No. 1.) angeführt habe. Vielmehr können wir, nach der von mir vorgetragenen Theorie vom Phlogiston (§§. 331. — 337.), alle Erscheinungen beym Verbrennen des Schwefels aufs leichteste durch die von Stahl angenommenen und bewiesenen Bestandtheile desselben erklären.

§. 750.

Wenn nemlich der Schwefel erhitzt wird, so wird sein brennbares Wesen mehr entwickelt. Durch die Anziehung der reinen Luft und die Würkung der Hitze wird es frey. Es zeigt nun im ungebundenen Zustande seine beyden Bestandtheile, den Stoff der Wärme und des Lichtes, kurz es wird zu Feuer, das sich, wegen der mitverflüchtigten Vitriolsäure, als Flamme zeigen muß, die aber keinen Ruß geben kann, weil keine festere Theile weiter da sind. Die Nothwendigkeit des Zutrittes der respirabeln Luft erhellet hieraus von selbst. Denn sie nimmt das entwickelte Phlogiston wieder in sich auf, und wird dadurch nun selbst phlogistisirt (§. 334.). Da aber das Phlogiston keine Schwere, sondern vielmehr eine absolute Leichtigkeit, besitzt (§. 336.), so muß auch die Luft, die damit in Verbindung tritt, an ihrem absoluten Gewicht, und also von ihrem Umfange verlieren, und zwar um so mehr, je mehr sie Phlogiston aufnimmt. Sie nimmt aber um destomehr auf, je reiner sie ist. Die Vitriolsäure des Schwefels, die ihr Phlogiston verliert, muß eben dadurch

durch am Gewichte zunehmen. Die reine Luft geht also beym Verbrennen des Schwefels nicht verloren, sondern wird nur zu einem neuen Körper, zur phlogistisirten Luft, die, weil sie mit Phlogiston gesättiget ist, natürlicherweise nichts mehr davon aufnehmen, also nicht weiter zum Verbrennen dienen kann.

§. 751.

So steht also die deutsche Stahlische Theorie vom Schwefel noch unerschüttert, für die wir im Folgenden noch mehrere Thatsachen und Beweise beybringen werden. Der Schwefel unterscheidet sich diesemnach von der phlogistisirten Vitriolsäure dadurch, daß in ihm die Säure ganz mit dem Phlogiston gesättiget ist, und deswegen keine Säure mehr zeigt, welches bey der Schwefelsäure der Fall nicht ist, die also auch noch Eigenschaften der Säure und Auflösbarkeit im Wasser besitzt. Beym Verbrennen des Schwefels wird nicht alles Phlogiston von der Vitriolsäure getrennt; daher bleibt diese als Schwefelsäure übrig; und in den oben (§. 719.) angeführten Versuchen kömmt der Schwefel nicht eher zum Vorschein, als bis das Wässerigte von der Vitriolsäure abgeschieden ist, welches die vollkommene Sättigung derselben mit dem Phlogiston hindert. Nach Lavoisier hingegen hat die Schwefelsäure noch nicht genug Stoff der reinen Luft in sich, um Vitriolsäure zu seyn.

§. 752.

Aus den Bestandtheilen des Schwefels lernen wir endlich noch recht deutlich einsehen, wie ein Körper durch die Verbindung mit einem andern, obgleich sehr subtilen, ungleichartigen Stoff, eine so auffallende Veränderung seiner Eigenschaften und seines Verhaltens erleiden könne, als hier die concentrirteste Vitriolsäure,

welche

welche durch das Phlogiston in Schwefel verwandelt, keine Spur einer Säure, keine Auflösbarkeit im Wasser, und ganz andere Würkungen und Eigenschaften als vorher zeigt. Wir lernen ferner hieraus die Verwandtschaft der Vitriolsäure zum Phlogiston, und die Natur dieses Stoffes mehr kennen; und können sicher schließen, daß ein Stoff, wenn er mit Vitriolsäure behandelt wird, Schwefelsäure oder Schwefel giebt, Phlogiston enthalte; und auch umgekehrt, Vitriolsäure in sich habe, wenn er mit verbrennlichen Körpern jene Produkte liefert.

§. 753.

Auf die beym Brennen des Schwefels fortgehende phlogistisirte Vitriolsäure gründet sich übrigens das Schwefeln der Fässer bey den Weinen; und auf die Veränderung, welche sie in den Farben verschiedener Körper hervorbringt (§. 722.), das Schwefeln der Garne und Zeuge. Aber das Schwefeln verschiedener Harze zum Arzneygebrauch, wie z. B. des Scammoneum (Diagrydium sulphuratum) möchte wohl unnütz und überflüßig seyn, da diese flüchtige Säure gar keine Veränderung ihrer Mischung, und also auch nicht ihrer Heilskräfte, hervorbringen kann. Hingegen hat man in neuern Zeiten gelernt, die Vitriolsäure aus dem Schwefel wohlfeiler und vortheilhafter darzustellen, als nach der gewöhnlichen Art aus dem Vitriole (§. 642.), wovon wir aber erst im Folgenden reden können.

§. 754.

Die Chemisten haben sich übrigens viele Mühe gegeben, das Verhältniß des Phlogiston gegen die Vitriolsäure im Schwefel zu bestimmen. Alle Bestimmungsarten dieses Verhältnisses gründen sich aber auf Versuche, die nie ganz richtig waren. Daher sind auch

die

die Angaben von dieser Proportion so verschieden. Nach **Brandt** verhält sich das Phlogiston zur Vitriolsäure im Schwefel, wie 3:50; nach **Neumann** fast wie 1:127, nach andern wie 12:187, oder wie 1:6; und nach **Kirwan** endlich gar wie 40,61 zu 59,39. Schon aus dem Nichtschwerseyn des Phlogistons läßt sich die Unrichtigkeit dieser Verhältnisse folgern; und ich behaupte vielmehr, daß die im Schwefel steckende Vitriolsäure mehr austrägt, als der Schwefel selbst wiegt, wie auch **Lavoisiers** Versuche und die Erfahrung lehren (§. 748).

Kirwan von der Menge des Phlogiston im Schwefel; in seinen Versuchen und Beob. St. 1. S. 124.

§. 755.

Wenn man von dem geschmolzenen Schwefel zur Verhütung der Entzündung den Zugang der freyen Luft abhält, so steigt er ganz, ohne zersetzt zu werden, in der Hitze, als ein dicker weißer Rauch in die Höhe, der sich bey der Sublimation in Gestalt eines lockern Pulvers, oder als kleine zarte Nadeln, ansetzt, welche man **Schwefelblumen**, **Schwefelblüthen** (flores sulphuris) nennt. Man kann diese Sublimation des Schwefels in einem Kolben mit dem Helme oder in Aludeln im Sandbade vornehmen; sie wird aber gewöhnlich im Großen verrichtet, und ist ein Mittel, den Schwefel von allerley ihm beygemischten fremdartigen und feuerbeständigen Theilen zu reinigen. Den gewöhnlichen Schwefelblumen klebt doch etwas freye Vitriolsäure an, welche durch eine Zersetzung eines Antheils des Schwefels durch die in den Gefäßen eingeschlossene Luft entwickelt worden ist, und durch sorgfältiges Abwaschen mit Wasser davon weggebracht werden kann.

§. 756.

Weder die Pflanzensäuren, noch die vitriolischen Neutral- und Mittelsalze haben auf dem Schwefel eine Würkung. Die concentrirte Vitriolsäure hingegen löst im Sieden vom Schwefel etwas weniges auf; sie erhält dadurch eine dunkelere Farbe, wenn sie weiß war, und einen schweflichten Geruch, welches sich aus dem Vorhergehenden leicht erklären läßt, ohne daß man mit **Berthollet** deswegen anzunehmen braucht, daß die Schwefelsäure eine Vitriolsäure sey, welche Schwefel aufgelöst enthalte. Durch Laugensalz kann man nach **Beaumé** auch aus dieser Auflösung etwas Schwefel niederschlagen, der also zum Theil davon wirklich aufgelöst ist, zum Theil zersetzt worden ist. Der übrige Schwefel, der bey diesen Versuchen durch die angewendete Hitze schmilzt, hat nach dem Erkalten eine mehr oder weniger dunkel grüne Farbe.

§. 757.

Die Oele und Fettigkeiten lösen den Schwefel durch Hülfe der Wärme vollkommen auf; doch nehmen die ausgepreßten Oele eine größere Menge davon in sich, als die ätherischen Oele. Man nennt dergleichen Auflösungen des Schwefels in den Oelen **Schwefelbalsame** (balsama sulphuris). Sie haben sämmtlich eine bräunliche oder röthliche Farbe, einen starken, stinkenden und auch schweflichten, Geruch, und einen scharfen und unangenehmen Geschmack.

Hieher gehören: der *balsamus sulphuris simplex* oder *corpus pro balsamis sulphuris ex tempore parandis* aus Schwefel und Leinöl, Nußöl, Mandelöl oder Baumöl; der *balsamus sulphuris Rulandi*, aus dem erstern und Terpentinöl; der *balsamus sulphuris anisatus* aus Schwefel und Anisöl; der *balsamus sulphuris barbadense* oder *cum Petroleo*, aus Bergöl; der *balsamus sulphuris iuniperatus*, aus Wachholderöl; der *bals. sulphuris therebintinatus*, aus Terpentinöl, u.s.w.

§. 758.

§. 758.

Um die Schwefelbalsame zu verfertigen, ist durchgehends die Anwendung der Hitze nöthig. Bey den ausgepreßten Oelen kann man diese in einer irdenen glasurten Pfanne oder in einem Tiegel erst vorsichtig bis zum Sieden erhitzen; und dann den gepulverten Schwefel oder die Schwefelblumen in kleinen Portionen nach und nach, und zwar wegen des Aufschäumens mit Behutsamkeit, eintragen, bis das Oel mit dem Schwefel gesättigt ist, wozu nach **Spielmann** ein Theil des letztern, gegen 4 Theile des erstern, erfordert wird. Die hiebey sich etwa erzeugende Entzündung des Schwefels kann man durch sorgfältiges Verschließen des Gefäßes und durch die Entfernung desselben vom Feuer unterdrücken.

§. 759.

Wenn die schmierigten Oele ganz mit dem Schwefel in der Hitze gesättigt sind, so bilden sie eine zähe, mehr oder weniger zerreibliche, feste Masse, welche man auch zur anderweitigen Bereitung der Schwefelbalsame aus ätherischen Oelen anwendet, indem sie sich darinn durch Digeriren leicht auflöst. Sonst geschiehet die Auflösung des Schwefels auch unmittelbar in den ätherischen Oelen, wenn man sie beyde in einem Kolben im Sandbade digerirt. Die Mischung muß aber hierbey ebenfalls so weit erhitzt werden, daß das Oel siedet, weil sich sonst wenig darinn auflöst. Doch dürfen die Gefäße nicht ganz genau verschlossen werden, wegen der, sich entwickelnden entzündbaren, sehr elastischen Stoffe, durch welche jene mit Gewalt zersprengt werden können, wovon **Hoffmann** einen merkwürdigen Fall anführt. Deswegen bereitet man die Schwefelbalsame mit ätherischen Oelen gewöhnlich nach der erstern Art.

Fr. Hoffmanni obs. de balsami sulphuris terebinthinati vi explosiva; in seinen obs. phys. chem. L. III. S. 308.

§. 760.

Die ätherischen Oele nehmen von dem Schwefel nur eine bestimmte Menge in sich auf, und in der Kälte scheidet sich der darinn enthaltene überflüßige Schwefel in langen rothen Krystallen heraus, die man Schwefelrubin nennt. Sonst werden aber die Oele, vorzüglich die schmierichten, und der Schwefel, durch ihre Einwürkung auf einander in der Hitze einigermaßen zersetzt, und daher rührt der unangenehme Geruch, und der scharfe Geschmack, wenn man auch ein geruchloses, mildes Oel anwendet. Das Oel erleidet zum Theil eine anfangende Zerlegung in seine entferntere Bestandtheile, das brennbare Wesen wird mehr ausgeschieden, und dieß geschiehet ebenfalls auch bey dem Schwefel. Daher kömmt nun der schweflichte Geruch, und die wirkliche Schwefelsäure zum Vorschein, wenn man die Schwefelbalsame einer Destillation unterwirft.

Essai de l'analyse du souffre commun, par Mr. *Homberg*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris*. J. 1703. S. 38.; übers. in Crells chem. Archiv. B. 2. S. 275.

Schwefelleber. Hepatische Luft.

§. 761.

Ein vorzügliches Auflösungsmittel des Schwefels geben die feuerbeständigen Laugensalze. Wenn man nemlich gleiche Theile ätzendes feuerbeständiges, mineralisches oder vegetabilisches, Laugensalz und gepulverten Schwefel vermengt, und in einem bedeckten Schmelztiegel in ein mäßiges Feuer bringt, so erhält man eine Auflösung, die nach dem Erkalten eine leberbraune Farbe hat, an der Luft leicht zerfließt, alsdann einen starken unangenehmen Geruch erhält, der dem von faulen Eyern ähnlich ist, sich im Wasser vollkommen mit einer

einer dunkelgelben Farbe auflöst, und gleichsam eine Seife des Schwefels vorstellt. Man nennt sie Schwefelleber (hepar sulphuris).

§. 762.

Auch auf nassem Wege löst das ätzende feuerbeständige Laugensalz den Schwefel leicht auf, und man kann gleiche Theile von beyden zusammenreiben, wo dann das Laugensalz durchs allmähliche Zerfließen an der Luft auf den Schwefel wirkt, und damit eine Auflösung giebt, die bey der Auflösung im Wasser blaßgelb aussieht, wie die vorige Schwefelleber riecht; aber nicht soviel Schwefel aufgelöst enthält. Besser geht die Verbindung auf dem nassen Wege durch das Kochen einer ätzenden Meisterlauge mit dem gepulverten Schwefel von statten.

§. 763.

Die milden Laugensalze lösen auf nassem Wege nur wenig von dem Schwefel auf; auf trocknem Wege bereitet man aber daraus die gewöhnliche Schwefelleber, indem man einen Theil Schwefel mit gleicher oder auch doppelter Menge von feuerbeständigen Laugensalze vermengt, und in einem bedeckten Schmelztiegel über dem Feuer eine Zeitlang schmelzt. Allein diese Schwefelleber löst sich nicht so vollkommen im Wasser auf, als die mit ätzendem Laugensalz bereitete, und die Auflösung davon hat keinen so starken stinkenden Geruch; sie sieht blässer aus, und hält sich nicht so lange. Der Grund davon liegt in der Luftsäure des milden Laugensalzes, welche die genaue Vereinigung des Alkali mit dem Schwefel verhindert.

§. 764.

Das ätzende Laugensalz wirkt bey der Auflösung der Schwefelleber im Wasser als ein aneignendes Verwandtschaftsmittel zwischen diesem und dem Schwefel. Der Schwefel selbst ist durch das Laugensalz gewissermaßen fixer im Feuer, und dieses durch jenen schmelzbarer gemacht worden. Wenn man zu der Auflösung der Schwefelleber im Wasser irgend eine Säure setzt, z. B. verdünnte Vitriolsäure, so verbindet sich das Laugensalz wegen seiner nähern Verwandtschaft damit, und läßt den vorher aufgelösten Schwefel in Gestalt eines weißen Pulvers fallen, das man Schwefelmilch (Lac sulphuris, Magisterium sulphuris, sulphur praecipitatum) nennt, und eigentlich nur gemeiner Schwefel ist, in welchen durch die Anziehung des Laugensalzes zur Schwefelsäure doch einigermaßen die Proportion seiner beyden Bestandtheile abgeändert zu seyn scheint, welches sonst aber durchs Zusammenschmelzen wieder ordentlichen Schwefel liefert.

§. 765.

Bey dem Zusatz der Säure zur Schwefelleber wird der Geruch derselben viel stärker und unerträglicher. Es entsteht ein Aufbrausen, wenn man trockene Schwefelleber mit einer Säure vermischt. Wenn man diese Vermischung im pneumatisch-chemischen Apparat, vermittelst einer damit verbundenen, mit Quecksilber oder warmen Wasser angefüllten Wanne (§§. 163 — 170.), wie oben (§. 235.) bey der Luftsäure gelehrt worden ist, vornimmt, so erhält man in den Vorlagen eine luftförmige Flüßigkeit, welche vollkommen durchsichtig, ungefärbt, und permanent-elastisch, wie gemeine Luft ist, aber sich von dieser und den bisher erwähnten Luftarten auffallend unterscheidet.

§. 766.

§. 766.

Diese Luftart wird Schwefelleberluft, oder hepatische Luft (aër hepaticus, gas hepaticum) genannt, und muß nicht mit der vorher (§. 728.) erwähnten Schwefelluft verwechselt werden. Jene hat 1) einen ausnehmend starken stinkenden Geruch, wie die aufgelöste Schwefelleber. 2) Sie taugt ganz und gar nicht zum Athemhohlen, sondern die Thiere sterben darinn sehr schnell. 3) Ein Licht verlöscht darinn, wenn man die atmosphärische Luft davon ausschließt. Wenn man ihr aber in einem Gefäße mit einer weiten Oefnung einen entzündeten Körper nähert, so brennt sie mit einer röthlichblauen Flamme, und setzt während diesem Brennen an die Wände des Gefäßes etwas weniges Schwefel ab. Auch der elektrische Funke bringt sie dann zur Entzündung. Mit dreymal soviel atmosphärischer Luft vermischt, verbrennt sie schneller und mit einem Schlag. 4) Sie röthet die Lackmustinktur und das damit gefärbte Papier nicht. Den Violensyrup macht sie grünlich. 5) Sie trübt das Kalkwasser nicht, wie die Luftsäure, wenn sie durch dasselbe hindurch gehet. 6) Wenn man sie mit atmosphärischer, oder nochmehr, mit reiner Luft über Quecksilber vermischt, so vermindert sich der absolute Raum, welchen beyde Luftarten einnehmen sollten, immer mehr und mehr. Die hepatische Luft wird zerstört; es scheidet sich ein wahrer Schwefel daraus ab, und die atmosphärische oder dephlogistisirte Luft wird phlogistisirt und verdorben.

§. 767.

7) Vom kalten Wasser wird die hepatische Luft, nach und nach, wie die Luftsäure, aber nicht so schnell, wie die Schwefelluft, verschluckt. Je heißer aber das Wasser ist, desto weniger löst es auf; und man kann

deswegen heißes Wasser bequem zu ihrer Entbindung anwenden. 100 Cubiczoll destillirtes Wasser nehmen nach Bergmann 60 Cubiczoll Schwed. hepatische Luft, in der mittlern Temperatur, in sich auf. Wasser, welches mit Schwefelleberluft angefüllt worden ist, kömmt mit den frischen Schwefelbädern (thermae hepaticae), wie z. B. das Aachner ist, überein. Man kann die Anschwängerung des Wassers mit der hepatischen Luft eben so vornehmen, als mit der Luftsäure (§. 241.), am besten in der Parkerschen Glasgeräthschaft (§. 243.).

Bergmann de aquis medicatis calidis arte parandis; in seinen opusc. Vol. I. S. 229. ff.

§. 768.

In den Schwefelwässern und Schwefelbädern ist weder eigentlicher Schwefel, noch Schwefelleber, sondern hepatische Luft aufgelöst, und von dieser rühren die Würkungen und Eigenschaften dieser besondern Art der mineralischen Wässer her. Das hepatische Wasser hat einen starken Schwefellebergeruch, der an der Luft nicht so leicht wieder verfliegt, einen starken, etwas süßlichten, eckelhaften Geschmack, und sieht klar und helle aus, so lange es frisch bereitet ist, oder in wohlverschlossenen Gefäßen, ohne eingeschlossene reine Luft, aufbewahrt wird. Es röthet die Lackmustinktur nicht, macht aber den Veilchensaft grünlich. Aetzende und milde Laugensalze, und auch das Kalkwasser, bringen keine Veränderung darinn hervor. Dieses wird nicht davon getrübt. Nur wenn man zur Bereitung der hepatischen Luft eine, aus milden Laugensalzen durch Schmelzen bereitete, gemeine Schwefelleber (§. 763.) angewendet hat, so wird zugleich durch die Säure aus dem milden Laugensalze Luftsäure entbunden, welche dann auch dem Wasser die Eigenschaft ertheilt, die Lackmustinktur zu röthen und das Kalkwasser zu trüben. Durch die dabey

bey befindliche Luftsäure kann die hepatische Luft auch mehr oder weniger von ihrer Entzündbarkeit verlieren. Durchs Kochen in offenen Gefäßen wird die hepatische Luft gänzlich aus dem Wasser wieder verjagt.

§. 769.

Wenn man das hepatische Wasser mit reiner Luft eingeschlossen zusammenbringt, so wird diese immer mehr und mehr vermindert, und endlich phlogistisirt. Das Wasser wird nach und nach trübe, und es sondert sich ein wahrer Schwefel daraus ab. Hieraus ist es abzuleiten, warum aus den Schwefelbädern, bey Berührung der Luft, mit der Zeit ein Schwefel niederfällt, der vorher durchs Einkochen des Wassers nicht zu erhalten stand. Die Vitriolsäure ändert den Geruch des hepatischen Wassers nicht ab; nach **Gengembre** aber thut es die Schwefelsäure, die auch den Schwefel daraus niederschlagen soll. Auch diejenigen Säuren, welche das Brennbare sehr stark anziehen, (wie die Salpetersäure,) schlagen aus dem hepatischen Wasser einen Schwefel nieder, und benehmen jenem den starken Geruch, und alle Eigenschaften der Schwefelleberluft.

§. 770.

Die Chemisten sind über die Natur der Schwefelleberluft nicht ganz einig. Allein alle Erscheinungen, welche sie liefert, machen mir **Bergmanns** Meinung mehr als bloß wahrscheinlich, daß diese Luft in ihrem reinen Zustande aus Phlogiston und Schwefel bestehe, welche durch den Beytritt der Wärme, wie alle luftförmige Stoffe, luftförmig geworden sind. Alle Körper, welche mit dem Phlogiston sehr nahe verwandt sind, wie z. B. die reine Luft, zerstören daher auch die hepatische Luft, und scheiden den Schwefel ab, sie selbst aber werden phlogistisirt. Das Daseyn des Phlo-

gistons wird durch das letztere unwidersprechlich bewiesen; und es würde kein Schwefel zum Vorschein kommen, wenn hepatische Luft bloß luftförmiger Schwefel wäre. Jene Stoffe, wie die reine Luft, Salpetersäure u. dergl., würden dann die hepatische Luft in Schwefelluft verwandeln, wenn sie das Brennbare daraus an sich zögen, wie sie wirklich anziehen. So läßt sich auch aus jenen Bestandtheilen derselben die Verminderung, welche sie in der reinen und atmosphärischen Luft zu Wege bringt, ihre Irrespirabilität und ihre Brennbarkeit erklären. Luftsäure ist nur in der unreinen Schwefelleberluft anzutreffen, die aus einer mit mildem Laugensalz verfertigten Schwefelleber bereitet worden ist. Die Entstehung der hepatischen Luft läßt sich aus der Anziehung der Laugensalze und der ähnlichen Körper gegen die Vitriolsäure des Schwefels erklären, wodurch ein Theil des letztern mit mehrern Phlogiston verbunden, und durch die Wärme luftförmig wird.

§. 771.

Nach **Bergmann** erhält man übrigens aus 60 schwed. Cubiczollen hepatischer Luft 8 Gran Schwefel, nach **Kirwan** erhält man diese Menge nur aus 100 Cubiczollen. Nach Hrn. **Hahnemann** können 42000 Gran kaltes Wasser soviel Leberluft aufnehmen, daß 100 Gran Schwefel und darüber dadurch aufgelöst sind.

Bergmann a. a. O. S. 237. Kirwans Mineralogie. S. 235. Hahnemann von der Arsenikvergiftung. Leipz. 1786. 8. S. 26.

§. 772.

Die ganz trockene Schwefelleber entwickelt für sich allein die hepatische Luft, wenn sie mit Wasser in Berührung kömmt; und die wässerige Auflösung der Schwefelleber liefert in der Hitze vermittelst des pneu-

matisch-

matisch-chemischen Apparats diese Luft, ohne Zusatz einer Säure. Aus der Vermischung der flüßigen reinen Schwefelleber mit einer Säure bemerkt man auch deswegen, nach Gengembre, wenig oder gar keine Effervescenz, und man kann jenes Gemisch nicht zur Entbindung dieser Luft in der Kälte anwenden, weil bey der Auflösung der Schwefelleber im Wasser die Luft schon zum Theil entwichen ist. Die Säuren entwickeln die hepatische Luft aus der trocknen Schwefelleber nur vermittelst ihrer Wäßrigkeit, und ihres gebundenen Stoffes der Wärme. Es läßt sich hieraus auch erklären, warum trockene Schwefelleber keinen oder keinen merklichen hepatischen Geruch hat, und warum sich mit der Zeit, in den Gefäßen, worinn man sie aufbewahrt, bey dem allmählichen Anziehen der Feuchtigkeit, ein Schwefelbeschlag absetzt.

§. 773.

Die aufgelöste Schwefelleber zersetzt sich mit der Zeit an der Luft. Jene läßt Schwefel fallen, indem diese phlogistisirt wird. Es erzeugt sich endlich ein wahres schwefelsaures Neutralsalz, welches meine Behauptung von der Entstehung der Schwefellerluft (§. 770.) noch mehr bestätiget. Der schwache Zusammenhang der Bestandtheile des Schwefels in der Schwefelleber wird aber noch mehr durch die Zerlegung der letztern beym Rösten bewiesen.

§. 774.

Wenn nemlich die Schwefelleber bey einem schwachen Feuer unter beständigem Umrühren, um das Zusammenbacken zu verhindern, in einem flachen irdenen Geschirre so lange geröstet wird, bis man nichts Flüchtiges mehr wahrnimmt, das sich daraus entwickelt; so bleibt endlich ein weißgraues Pulver übrig, das ein

wahres Wundersalz oder ein vitriolisirter Weinstein ist, je nachdem man mineralisches oder vegetabilisches Laugensalz zur Bereitung der Schwefelleber angewendet hat. Es verfliegt also hier das Brennbare des Schwefels, und die Vitriolsäure bleibt mit dem Laugensalze verbunden zurück. Hiedurch bestätigt sich zugleich auch noch mehr die Mischung des Schwefels; aber keinesweges kann man diesen Versuch dazu brauchen, um, wie einige gethan haben, aus dem Gewicht des Rückstandes, die Menge des Brennbaren im Schwefel finden zu wollen, weil auch zugleich Schwefel in Substanz, und phlogistisirte Vitriolsäure, beym Rösten verfliegt.

§. 775.

Am deutlichsten wird die, von **Stahl** entdeckte, Mischung des Schwefels noch durch die künstliche Erzeugung und Zusammensetzung der Schwefelleber aus vitriolischen Neutralsalzen, (welche nur Vitriolsäure, und keinen Schwefel enthalten,) wenn sie in der Hitze mit entzündlichen Stoffen behandelt werden, dargethan. Denn ohngeachtet der starken Verwandtschaft der Vitriolsäure zu den feuerbeständigen Laugensalzen verbindet sie sich doch lieber auf trocknem Wege in der Hitze mit dem Phlogiston, und erzeugt damit einen Schwefel, der mit dem Laugensalz eine Schwefelleber bildet. Zur Entstehung dieses künstlichen Schwefels aus der Vitriolsäure und dem Brennbaren wird aber nothwendig erfordert, 1) daß jene concentrirt seyn muß, und dieß ist sie im höchsten Grade in den Neutralsalzen; sonst liefert sie nur Schwefelsäure (§. 720.), weil das Wässerichte die Sättigung der Vitriolsäure mit brennbaren Wesen hindert; 2) daß sie fixirt sey, wie in den Neutralsalzen; sonst entweicht sie auch schon als Schwefelsäure.

§. 776.

Man kann zu dem Ende nach Stahl gleiche Theile feuerbeständiges Alkali und vitriolisirten Weinstein oder zerfallenes Wundersalz, und noch den vierten Theil des ganzen Gewichts dieser Salze, oder noch weniger, Kohlenstaub mit einander vermengen, in einem bedeckten Schmelztiegel schmelzen, und die geschmolzene Masse hernach ausgießen, welche nun eine wirkliche Schwefelleber ist, die (wegen der aufgelösten Kohlen) grünlich aussieht, und bey der Auflösung im Wasser und nach dem Durchseihen durch eine zugesetzte Säure wirklichen und wahren Schwefel fallen läßt. Der Zusatz des Laugensalzes dient bloß, um die Schmelzung zu befördern, und um den erzeugten Schwefel destomehr zu figiren. Jeder verbrennliche Stoff des Pflanzen- und Thierreichs bringt auf diese Art eine Schwefelleber hervor, wenn anders seine Wässerichkeit es nicht verhindert. Es beweißt dieß noch mehr den wichtigen Satz, daß das brennbare Wesen in den verschiedenen Reichen der Natur von ein und eben derselben Beschaffenheit sey. Glauber schloß aus dieser Erzeugung der Schwefelleber unrichtigerweise, daß sein Wundersalz schon Schwefel in sich habe.

Geo. Ern. Stahlii experimentum novum verum sulphur arte producendi illustratum et demonstratum; in seinen opusc. S. 299.

§. 777.

In Rücksicht der Verwandtschaft des Schwefels zu den beyden feuerbeständigen Laugensalzen scheint übrigens kein Unterschied statt zu finden. Die fixe Luft scheidet von beyden Laugensalzen den Schwefel ab; und dieß ist der Grund der Unvollkommenheit der gewöhnlichen Schwefelleber (§. 763.). Die ätherischen Oele lösen

lösen die Schwefelleber zwar in etwas auf; allein sie nehmen doch mehr den Schwefel daraus in sich, machen damit einen Schwefelbalsam, und das Laugensalz scheidet sich ab. Die schmierichten Oele lösen die Schwefelleber vollkommen auf. Bittersalz und Alaun werden durch die aufgelöste Schwefelleber sogleich zersetzt, und der Schwefel fällt mit der Bitter- und Alaunerde zusammen nieder. Kalkwasser bringt in der Schwefelleber keine Veränderung hervor, außer in der mit mildem Laugensalz bereiteten unvollkommenen, wodurch es selbst, wegen der Luftsäure, getrübt wird.

§. 778.

Auch der gebrannte Kalk vereiniget sich mit dem Schwefel zu einer Art von Schwefelleber, die man **kalkerdigte Schwefelleber** (hepar sulphuris calcareum) nennen kann, zum Unterschiede von der bisher erwähnten **laugensalzigen** (hepar sulphuris salinum, alcalinum). Man erhält jene, wenn man vier Theile ungelöschten Kalk mit einem Theil gepulverten Schwefel zusammenmengt, und dann nach und nach mit Wasser löscht, wo die entstehende Erhitzung die Verbindung des Schwefels mit der Kalkerde befördert. Die Auflösung hat eine gelbe oder röthliche Farbe, und einen hepatischen Geruch. Beym Zusatz einer Säure läßt sich der Schwefel ebenfalls daraus niederschlagen. Bey Anwendung der Vitriolsäure fällt zugleich Gyps nieder. Die frische Auflösung liefert in der Wärme ebenfalls vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats, vieles hepatische Gas. An der Luft verändert sich dieselbe, wie die laugensalzige Schwefelleber; sie verliert ihren Geruch und ihre Farbe, so wie die hepatische Luft daraus entweicht. Es bildet sich auch darinn ein schwefelsaurer Kalk, den sie auch durch gelindes

Rösten

Rösten liefert. In verschlossenen Gefäßen läßt sie sich gut aufbewahren. Sie phlogistisirt die Luft ebenfalls.

§. 779.

Durch die Luftsäure wird die kalkerdigte Schwefelleber schnell zersetzt, indem der rohe Kalk den Schwefel nicht mehr aufgelöst erhalten kann, und also beyde niederfallen. Mildes Laugensalz schlägt die Kalkerde roh daraus nieder, und verbindet sich dagegen mit dem Schwefel. Aetzendes Laugensalz ist näher mit dem Schwefel verwandt, als die Kalkerde; diese wird also abgeschieden; sie löst sich aber natürlicherweise, als ätzende Kalkerde, wieder auf, wenn sie Wasser genug antrift. Bittersalz und Alaun werden durch die kalkerdigte Schwefelleber sogleich zersetzt; vielleicht auch die vitriolischen Neutralsalze?

§. 780.

Auf trocknem Wege lassen sich Kalk und Schwefel nicht mit einander zu einer Schwefelleber vereinigen. Wenn man aber Gyps mit verbrennlichen Körpern im Feuer behandelt, so erhält man eine wirkliche kalkerdigte Schwefelleber, und ihre Entstehung beweißt noch ferner die Mischung des Schwefels. Man kann zu dem Ende vier Theile Gyps und einen Theil Kohlen wohl mit einander vermengen, und in mäßiger Hitze, in einem wohlbedeckten Tiegel einige Stunden lang glühen lassen. Von dieser entstandenen Schwefelleber rührt auch der hepatische Geruch her, der sich beym Vermischen des gebrannten Gypses mit Wasser zeigt (§. 671.).

§. 781.

Der nach dem Rösten der kalkerdigten Schwefelleber zurückbleibende Gyps ist vorzüglich geschickt, als leucht-

Leuchtstein oder Phosphor zu dienen. Man nennt ihn auch wohl Cantons Lichtmagnet, oder Phosphorus, und verfertiget ihn so, daß man drey Theile gebrannte Austerschaalen mit einem Theile Schwefelblumen wohl vermengt, und in einem Schmelztiegel eine Stunde lang rothglühend erhält, da man nach dem Erkalten die weißesten Theile besonders aussucht, die nach dem Zerreiben ein weißes Pulver geben, das man am besten in einem genau verschlossenen Glase aufbewahrt. Dieser Leuchtstein leuchtet im Dunkeln, wenn man ihn dem Tageslichte vorher ausstellt. Merkwürdig ist es, nach Beccaria, daß er, nachdem er in schwarzen Kästchen mit gefärbten durchsichtigen Gläsern bedeckt, den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, nachher im Dunkeln unbedeckt eben die Farbe zeigt, welche jedes der Gläser hatte, womit er bedeckt war.

S. Canton, in den philos. Trans. Vol. LVIII. S. 337. übers. im n. hamb. Magaz. B. XI. S. 529. Beccaria, in den phil. Trans. Vol. LXI. S. 212.

§. 782.

Auch ohne daß man diesen Leuchtstein (und andere hieher gehörige) dem Tageslichte vorher aussetzt, kann man ihn in verschlossenen Gefäßen durchs bloße Erwärmen die leuchtende Kraft wiedergeben. Sollte also wohl das Leuchten dieses Phosphorus und anderer ähnlicher Körper, wie des Gypses, des Schwerspaths, von einer Anziehung der Lichtmaterie herrühren? Sollte es nicht vielmehr ein schwaches und sehr langsames Verbrennen seyn, wobey die Entwickelung der Wärmematerie so geringe ist, daß wir diese nicht durchs Gefühl wahrnehmen können? Sollte dieß sehr schwache Verbrennen nicht daher rühren, daß die Vereinigung der Säure und des Brennbaren in dergleichen phosphorescirenden Steinen durch die Vereinigung mit einer Erde

geschwächt, und also das Brennbare desto leichter entbunden, und frey wird? Aber warum leuchten diese Phosphore auch in verschlossenen Gefäßen?

S. Macquers chem. Wörterb. Th. III. S. 781. ff.

§. 783.

Die gebrannte Schwererde wirkt nicht sehr stark auf den Schwefel, wenn man sie, nach Art der gebrannten Kalkerde (§. 778.), damit im Wasser löscht. Man erhält eine Auflösung, die nur schwach hepatisch ist, wegen der geringen Auflösbarkeit der reinen Schwererde im Wasser. Auf trocknem Wege hingegen verbindet sie sich inniger mit dem Schwefel zu einer schwererdigten Schwefelleber (hepar baroticum). Wenn man nemlich acht Theile ganz fein gepulverten Schwerspath mit anderthalb Theilen Kohlenstaub vermengt, und in einem wohlbedeckten Tiegel eine Stunde lang glühet, so erhält man eine wenig zusammenhängende Masse, die sich im heißen Wasser auflösen läßt, wobey die überflüßige Kohlentheile zurückbleiben, und eine gelbe Auflösung giebt, welche Geruch und alle Eigenschaften einer Schwefelleber besitzt. Die Entstehung dieser Schwefelleber beweißt uns noch auffallender die starke Verwandtschaft der Vitriolsäure zum brennbaren Wesen auf trocknem Wege.

§. 784.

Die Auflösung der schwererdigten Schwefelleber wird gleichermaßen an der Luft zersetzt; und sie verwandelt sich mit der Zeit erst in schwefelsauren und hernach in vollkommnen Schwerspath. Auch beym Rösten wird diese Schwefelleber wieder in vitriolsaure Schwererde verwandelt. Die Säuren trennen den Schwefel, der bey Anwendung der Vitriolsäure zugleich mit dem ent-

entstehenden Schwerspath vermischt ist. Die äzenden feuerbeständigen Laugensalze scheiden wahrscheinlicherweise den Schwefel von der Schwererde. Thut es vielleicht auch die Kalkerde?

§. 785.

Auf die Entstehung eines Schwefels aus der Vitriolsäure des Schwerspaths mit Brennbaren gründet sich auch Bergmanns Verfahren, die Schwererde aus dem letztern auszuscheiden. Man vermengt nemlich gleiche Theile ganz feingepulverten Schwerspath, feuerbeständiges mildes Laugensalz und Kohlenstaub, und glühet das Gemenge in einem wohlbedeckten Tiegel, ohngefähr eine Stunde lang. Auf die erkaltete und gepulverte Masse schüttet man hernach eine solche reine Säure, welche mit Schwererde ein ziemlich leichtauflösliches Mittelsalz liefert, (Salpetersäure oder Salzsäure,) bis kein Aufbrausen mehr wahrgenommen wird, seihet die Auflösung durch, und schlägt die Erde durch ein mildes fixes Alkali wieder daraus nieder.

Bergmann sciagraph. regni min. S. 61.

§. 786.

Die gebrannte Bittersalzerde verbindet sich, wegen ihrer Unauflösbarkeit im Wasser, auf nassem Wege nicht mit dem Schwefel; aber auch auf trocknem Wege kann durchs Schmelzen des Schwefels mit dieser Erde keine vollkommene hepatische Verbindung erhalten werden. Mit der luftsauren oder rohen Bittersalzerde läßt sich auf nassem Wege eine **bittersalzerdigte Schwefelleber** (Hepar Magnesiae) hervorbringen, wenn man, nach Bergmann eine Flasche, die z. B. ohngefähr ein Pfund hält, bis zu Zweydrittel mit destillirtem Wasser anfüllt, drey Finger voll Schwefel-

blumen

blumen und Magnesie hineinthut, die in der Flasche noch enthaltene Luft durch Wärme verdünnt, und die wohlverstopfte Flasche einige Stunden der Wärme des Wasserbades aussetzt; so erhält man eine Flüßigkeit, die einen hepatischen Geruch giebt, und sonst schwache Würkungen der Schwefelleber zeigt. Durchs freywillige Abdunsten entstehen darinn theils kleine nadelförmige Krystalle, die aus gashaltiger Bittersalzerde bestehen, theils erzeugt sich auch wirklich eine schwefelsaure Bittersalzerde. Das feuerbeständige ätzende Laugensalz trennt die Bittersalzerde vom Schwefel. Wahrscheinlich geschiehet dieß auch durch reine Kalk- und Schwererde. An der Luft ist diese Schwefelleber gar nicht dauerhaft, weil der wenige Schwefel, der sich auflöst, größtentheils schon als hepatische Luft entweicht. Durch das Calciniren des Bittersalzes mit verbrennlichen Dingen, wie mit Kohlenstaub, in verschlossenen Gefäßen, läßt sich zwar die Vitriolsäure dieses Salzes auch in Schwefel verwandeln, aber doch keine bittersalzerdigte Schwefelleber hervorbringen.

Bergmann in seinen opusc. Vol. I. S. 391.

Pyrophorus.

§. 787.

Die Alaunerde ist weder auf nassem, noch auf trocknem Wege im Stande, den Schwefel in eine, im Wasser auflösbare, Schwefelleber zu verwandeln. Wenn man aber die Kohle eines brennbaren Körpers mit gebranntem Alaun eine Zeitlang glühet, so erhält man den merkwürdigen hombergischen Pyrophorus oder **Luftzünder, Selbstzünder**, ein schwarzes oder schwarzgraues Pulver, das sich an der freyen Luft, zumal wenn diese feucht ist, von selbst entzündet, und mit einem Schwefelgeruche abbrennt.

§. 788.

Homberg erfand den Pyrophorus im Jahr 1710. zufälligerweise, da er Menschenkoth mit Alaun im Feuer destillirte, um aus dem erstern ein weißes Oel zu ziehen, und theilte hernach die Vorschrift zur Bereitung dieses Pyrophorus mit. Lemery der Jüngere, zeigte hierauf (J. 1714. und 1715.), daß statt jener Materie andere thierische- und Pflanzenstoffe, welche in der Hitze eine Kohle geben, zur Bereitung des Pyrophorus angewendet werden können. Suvigny hat endlich in den neuern Zeiten gelehrt, daß auch ohne Alaun Pyrophorus gemacht werden könne, wenn man vitriolische Salze mit brennbaren Dingen im Feuer behandelt.

Sur un nouveau Phosphore, in der hist. de l'acad. roy. des sc. de Paris, J. 1710. S. 54.; observations sur la matiere fécale, par Mr. *Homberg*; in den *Mém.* etc. J. 1711. S. 49. und 307.; übers. in Crells n. chem. Archiv. B. I. S. 59. und 65. Experiences sur la diversité des matieres, qui sont propre à faire un phosphore avec l'alun, par Mr. *Lemery*; ebendas. J. 1714. S. 520.; übers. a. a. O. S. 139.; Reflexions physiques sur un nouveau phosphore, et sur un grand nombre d'experiences, qui ont été faites à son occasion, von ebendems.; ebendas. J. 1715. S. 30.; übers. a. a. O. S. 147. Nouvelle theorie du pyrophore de Mr. *Homberg* par Mr. *de Suvigny*; in den *Mém.* présent. T. III. S. 180.

§. 789.

Vermittelst des Alauns kann man den Pyrophorus am bequemsten so bereiten: daß man einen Theil Zucker mit drey Theilen gewöhnlichen Alaun vermengt, und in einer eisernen Pfanne unter beständigem Umrühren so lange röstet, bis alles zu einem schwarzen kohlenartigen Pulver geworden ist. Man füllt mit diesem Pulver eine irdene Flasche mit einer engen Mün-

dung

dung bis zu Zweydrittel an, setzt sie in einen Tiegel mit Sand, und stellt diesen ins Feuer. Man erhitzt hierauf alles stufenweise, bis zum Glühen des Untertheiles der Flasche. Nun steigen schweflichte Dünste in die Höhe, die sich endlich mit einer blauen Flamme an der Mündung der Flasche entzünden. Wenn man die Flamme nicht weiter wahrnimmt, so ist der Pyrophorus fertig. Man verstopft dann die Flasche mit einem gut passenden Korkstöpsel, nimmt den Tiegel aus dem Feuer, und läßt alles allmählich kalt werden; worauf man die Flasche noch weiter mit Blase und Papier verbindet. Es ist besser, die Calcination lieber zu lange als zu kurze Zeit zu unterhalten, zumal wenn die Oefnung der Flasche nicht sehr weit ist.

§. 790.

Auf eine kürzere Weise kann man den Pyrophorus auch so verfertigen, daß man fünf Theile gebrannten Alaun und einen Theil Kohlenstaub vermengt, und auf die vorerwähnte Art calcinirt. Statt des Kohlenstaubes und Zuckers kann man jeden verbrennlichen Körper des Pflanzen- und Thierreichs anwenden, der eine Kohle giebt. Die Bereitung gelingt aber keinesweges mit Alaun, der ganz frey von feuerbeständigen laugensalztheilen ist.

§. 791.

Wenn man von dem gut gerathenen Pyrophorus etwas auf Papier oder sonst wohin schüttet, so erhitzt er sich beym Zutritt der freyen Luft, zumal beym Anhauchen, und fängt dann früher oder später ganz von selbst Feuer. Er brennt unter einem Glühen, und einen starken schweflichten Geruch, und hinterläßt eine weißgraue Asche. In der dephlogistisirten Luft verbrennt er heftig, mit einer röthlichen, sehr glänzenden

Flamme. Er vermindert die respirabele Luft beym Verbrennen ansehnlich, und mehr, als irgend ein anderer verbrennender Körper. Der Rückstand des verbrannten Phosphors ist ebenfalls seinem absoluten Gewicht nach vermehrt. In nicht gut verwahrten Gefäßen verliert der Luftzünder nach und nach seine Selbstentzündlichkeit; die man ihn aber, (wenn er nicht etwa verbrannt ist,) durch neues Glühen wieder geben kann.

Experiences sur la combinaison de l'Alun avec les matieres carbonneuses, et sur les alterations, qui arrivent à l'air, dans le quel on fait brûler du Pyrophore, par Mr. *Lavoisier;* in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* J. 1777. S. 363.; übers. in Crells n. Entd. Th. V. S. 167.; und in seinen Werken von Weigel. Th. III. S. 86.

§. 792.

Aus der Vitriolsäure des Alauns erzeugt sich offenbar mit dem brennbaren Wesen der Kohle vermittelst der Hitze ein Schwefel, dessen Dämpfe sich auch bey der Arbeit entzünden, der aber nicht ganz zerstört werden kann, wegen des geringen Zuganges der freyen Luft. Man sollte nun dem ersten Anscheine nach meynen, daß die Erde des Alauns mit diesem Schwefel eine Schwefelleber bildete. Allein beyde gehen sonst zusammen keine solche Vereinigung ein (§. 787.), und dann ist es, besonders durch Scheelens Versuche, bewiesen, daß der Alaun nur in so fern einen Pyrophorus giebt, als er feuerbeständiges Laugensalz enthält, das er entweder, wie der gewöhnliche bey der Bereitung zugesetzt erhält (§. 697.), oder das schon, wie bey dem römischen Alaun, in seinem Erze enthalten ist; oder in so fern die Kohle, welche man mit dem Alaun verbindet, dergleichen in der Asche liefert. *) Es entstehet also eine wahre alkalische Schwefelleber. Der Pyrophorus schmeckt deswegen auch nach Schwefelleber, und wenn man

man ihn vor dem Verbrennen mit Wasser kocht, so läßt sich durch Vitriolsäure aus der durchgeseiheten Abkochung eine wahre Schwefelmilch, wiewohl in geringer Menge, niederschlagen. Wenn man die Bereitung des Pyrophorus in einer Retorte, in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparate vornimmt, so erhält man, außer einer Menge Luftsäure, die einen wesentlichen Bestandtheil aller thierischen und vegetabilischen entzündlichen Stoffe ausmacht, entzündbare Schwefelleberluft.

*) *Bergmann* sciagr. regni mineral. S. 82.

§. 793.

Die wesentlichen Bestandtheile des Pyrophorus sind demnach alkalische Schwefelleber und kohligte Substanz. Die Alaunerde selbst ist nur außerwesentlich, und so erhält man auch ohne allen Alaun einen Pyrophorus, wenn man nach **Suvigny** gleiche Theile Glaubersalz und Mehl; vier Theile vitriolisirten Weinstein und fünf Theile Mehl; gleiche Theile Gewächsalkali und Mehl mit dem vierten Theile Schwefel; oder nach **Bergmann** einen Theil Mineralalkali, mit dem vierten Theile Schwefel und dem dritten Theil Kohlenstaub; oder nach **Scheele** vitriolisirten Weinstein mit 3 Theilen (dem Umfange nach) Kohlenstaub zusammen auf ähnliche Art calcinirt; welches auch durch **Bewley's** Erfahrungen bestätiget wird.

Suvigny a. a. O.; **Bergmann** in Scheffers chem. Vorlesungen. §. 205. no. 1. und in seinen opusc. Vol. I. S. 326.; **Scheele** von Luft und Feuer, §. 81.; desselben berichtigende Bemerkungen über den Luftzünder, in **Crells** chem. Annalen. J. 1786. B. I. S. 484.; **Bewley**, im Anh. zu **Priestley's** *Experim. and. observat. Vol. III.* im Ausz. in **Weigels** Beytr. z. Gesch. der Luftarten. Th. I. S. 382.; dessen fernere Versuche, ebendas. im Auszuge. S. 433.

§. 794.

Außer jenen Bestandtheilen (§. 793.) nehmen verschiedene Chemisten noch andere, als wesentlich in dem Pyrophorus an, und suchen die Ursach der Selbstentzündung desselben darnach auf unterschiedene Weise zu erklären. Homberg glaubte, daß die Entzündung des Pyrophorus durch das Verschließen der Gefäße im Glühen gleichsam erstickt werde, und deswegen beym Zutritte der Luft wieder anhebe; eine Erklärung, welche ganz mit der Natur des Feuers streitet. Lemery hielt irrig dafür, daß die Alaunerde durch die Hitze in eine Art von ungelöschten Kalk verwandelt werde, der sich hernach durch die Feuchtigkeit der Luft so weit erhitze, daß sich der Schwefel im Pyrophorus davon entzünde. Suvigny nahm eine sehr concentrirte freye Vitriolsäure darinn an, die sich, indem sie die Feuchtigkeiten der Luft anziehe, mit dem Wasser so weit erhitze, daß eine Entzündung des Schwefels darauf erfolge; allein man kann auf keine Weise eine freye Säure im Pyrophorus darthun, die auch brennbares Wesen genug antreffen würde, um sich vermittelst der Hitze in Schwefel zu verwandeln; überdem erhitzt sich die concentrirteste Vitriolsäure an der bloßen Luft nicht.

S. die angef. Schriftsteller a. a. O.

§. 795.

Nach Hrn. Wiegleb ist die Alaunerde im Pyrophorus in einen, dem lebendigen Kalk ähnlichen, Zustand, durch die Hitze versetzt worden, und enthält solchergestalt reines, gebundenes Feuerwesen (Wärmestoff), und diese Alaunerde ist mit dem erzeugten Schwefel, und einer unzerlegten entzündlichen Kohle innigst vermengt. Bey Berührung der Luft wird das Feuerwesen in Wirksamkeit gesetzt, und entzündet zuerst die

Koh=

Kohlentheilchen und dann den Schwefel. Eben dieser Meynung ist auch Hr. Göttling geneigt, der ebenfalls, wie Hr. Wiegleb, die Nothwendigkeit der laugensalzigen Schwefelleber im Pyrophorus bestreitet. Gegen die Wieglebische Erklärung läßt sich aber mit Recht einwenden, daß von Alaunerde sonst nicht bewiesen werden kann, daß dieselbe, wie die Kalkerde, durchs Brennen die Eigenschaft erhalte, sich mit Wasser zu erhitzen, und noch weniger, bey Berührung der Luft Wärme hervorzubringen; überdem ist es auch durch Erfahrung hinlänglich bewiesen, daß reiner Alaun, ohne feuerbeständiges Laugensalz, keinen Pyrophorus giebt, und die Alaunerde also keinen Antheil an seiner Entstehung habe.

S. Wieglebs Handb. der Chemie. Th. I. §. 539. Göttlings Bemerk. über den Luftzünder; in Crells Beyträgen zu den chem. Annalen. B. I. St. 60.

§. 796.

Eben so wenig befriedigt mich auch Bewleys Erklärung, daß der Pyrophorus das Vermögen besitze, die atmosphärische Luft zu zersetzen, die darinn befindliche Salpetersäure anzuziehen, welche die Erhitzung des Pyrophorus bewirke, wodurch die Entzündung der darinn befindlichen entzündlichen Materien erfolge: da doch das Daseyn jener Säure in der Luft nicht bewiesen werden kann. Rozier glaubte, und wollte es durch Versuche dargethan haben, daß sich der Pyrophorus durch einen während der Arbeit entstandenen Phosphorus entzünde; aber man kann keinesweges in sehr vielen Körpern, die zur Entstehung des Pyrophorus dienen, auch nur eine Spur von Phosphorus darthun, und die Selbstentzündung des letztern ist auch von der des Pyrophorus gar sehr unterschieden.

S. Bewley a. a. O.; *Pilatre de Rozier* observations sur le Pyrophore; in des *Abbé Rozier* obs. sur la Phys.

Phys. T. XVI. Nov. 1780. S. 381., übers. im Ausz. im Lichtenb. Magaz. B. 1. St. 1. S. 80.

§. 797.

Hr. Scheele nimmt bloß Schwefelleber und Kohle als die wesentlichen Bestandtheile des Pyrophorus an, und erklärt die Selbstentzündung desselben nach seiner Theorie (§§. 323. 324.) dadurch: daß die Schwefelleber das Brennbare der Kohle beym Glühen an sich ziehe, daß die Wässerigkeit der Luft, welche vom Laugensalz dieser Schwefelleber angezogen worden, den Zusammenhang mit diesem Brennbaren vermindere, und die Anziehung der Feuerluft es losmache, die damit zur Hitze werde, welche Schwefel und Kohle entzünde. Nach Hrn. Lavoisiers Theorie (§§. 326. 327.) verbindet sich der locker gebundene Kohlenstoff des Luftzünders, der eine kohligte Schwefelleber ist, mit dem sauren Grundtheil der reinen Luft, und erzeugt damit die Luftsäure, die beym Destilliren des Pyrophorus zum Vorschein kömmt (§. 792.); ein anderer nahmhafter Antheil dieses sauren Grundstoffes der Luft wird auch vom Schwefel angezogen, und verwandelt diesen in Vitriolsäure. Der Stoff des Feuers in dieser reinen Luft wird also frey, und erzeugt das Verbrennen. Er erklärt hieraus auch zugleich die Zunahme des Gewichts beym rückständigen verbrannten Luftzünder. Hr. Leonhardi endlich glaubt, daß beym Pyrophorus noch ein Antheil entzündlicher hepatischer Luft locker gebunden sey, welche durch einen geringen Grad von Hitze, die nur entweder äußerlich angebracht, oder durch die vom Alkali angezogenen Feuchtigkeiten erzeugt sey, nicht nur selbst in Brand gesetzt werde, sondern auch die kohligten Theile und den Schwefel zur Enzündung bringe. Ich muß bekennen, daß diese letztere Theorie mit anderweitigen Erfahrungen nicht übereinstimmt, nach welchen bloße Er-

Erwärmung die hepatische Luft keinesweges zur Entzündung bringen kann, und dann kann man auch keine einzige Luft im fixirten Zustande, als Luft, darthun und beweisen (§. 372.); auch die Erhitzung des Laugensalzes durch die aus der Luft angezogenen wenigen Feuchtigkeiten kann durch Erfahrung sonst nicht wahrgenommen werden. Gegen die beyden erstern Theorien erinnere ich das, was ich schon oben (§§. 325. 328.) dagegen vorgetragen habe.

S. Scheele und Lavoisier a. a. O.; Leonhardi in der Uebers. von Macquers chem. Wörterb. Th. IV. S. 129.

§. 798.

Auch nach Crawfords Theorie (§. 329.) erklärt man die Entzündung des Pyrophorus durch die Anziehung und Verbindung des an die Schwefelleber leicht gebundenen Phlogistons mit der respirabeln Luft, welche dadurch ihre gebundene Wärme fahren lasse, die so Erhitzung und Feuer zu Wege bringen; aber eben so gut kann ich auch hier einwenden, daß Wärme allein nie Feuer wird, und Entbindung der Wärme noch kein Verbrennen ist (§. 330.).

§. 799.

Ich leite die Selbstentzündung des Pyrophorus daher, daß das brennbare Wesen des Schwefels, der hier überdem damit übersättigt ist, wie in jeder Schwefelleber, durch die Dazwischenkunft des Laugensalzes in der Schwefelleber des Pyrophorus, und dann durch die nachher hinzutretende, angezogene, Feuchtigkeit der Luft in einem so schwachen Zusammenhange mit der Vitriolsäure sey, daß es durch die Anziehung der respirabeln Luft frey wird, und so bey der Auflösung in seine Bestandtheile, Erhitzung und Feuer zu Wege bringt (§§. 331. — 334.). Der dephlogistisirte Rückstand

muß nothwendig am Gewichte zunehmen, eben weil er dephlogistisirt ist; die Luft aber, worinn der Pyrophorus verbrennt, muß eine verhältnißmäßige Abnahme durch die Phlogistisirung erleiden; zugleich muß aber auch die fixe Luft der Kohlen bey ihrer Zersetzung im Verbrennen entbunden und frey werden.

§. 800.

Viele andere Selbstentzündungen geschehen auf eine ähnliche Art, besonders auch bey entzündlichen Körpern des Pflanzen- und Thierreichs, wenn durch eine, von innen entstehende, oder äußerlich angebrachte, Erhitzung das brennbare Wesen derselben so sehr von den übrigen ungleichartigen Bestandtheilen losgemacht wird, daß es durch die Einwürkung der respirabeln Luft endlich ganz frey werden, und so beym Zusammentreffen der übrigen Umstände, Feuer, Flamme oder Glühen, hervorbringen kann.

S. Neue nordische Beytr. B. 3. S. 37. Beytrag zur Geschichte der Selbstentzündungen und der sogenannten Luftzünder, von Hrn. Bergr. Buchholz; in Crells chem. Annalen. J. 1784. B. 1. S. 411. und 483.

Verwittern der Kiese. Gewinnung des Alauns.

§. 801.

Auf eine ähnliche Art geschiehet auch die Zerstörung der Kiese (§. 737.), worinn Schwefel und Eisen, mit mehr oder weniger erdigten Stoffen, und mit oder ohne Kupfer verbunden sind, welche man das **Verwittern** (fermentatio fossilis) derselben nennt. Der Kies verliert nemlich beym Zugange der Luft und vermittelst der darinn befindlichen Feuchtigkeit, in einer längern oder kürzern Zeit seinen metallischen Glanz und seine

Härte,

Härte, er zerfällt in ein Pulver, und zeigt nun einen herben salzigten Geschmack. Einige Kiese erfordern zu dieser von selbst erfolgenden Zerstörung erst die Beyhülfe des Röstens; und auf eine ähnliche Art verwittern auch die Schwefelbrände (§. 738.). Wenn die verwitternden Kiese in einiger beträchtlichen Menge beysammen liegen, und Luft und Feuchtigkeit gemeinschaftlich zusammen wirken, so äußert sich nicht allein eine starke Hitze in dem verwitternden Körper, sondern es entzündet sich auch wohl sogar alles mit einander.

§. 802.

Die Luft wird bey dem Verwittern der Kiese stark phlogistisirt, der Schwefel des Kieses wird zersetzt, seine Säure wird frey, und verbindet sich nun mit den Eisentheilen des Kieses zum Vitriol, und mit den dabey befindlichen erdigten Theilen zu Mittelsalzen. Durchs Auslaugen mit Wasser, Abrauchen und Krystallisiren erhält man diese Salze, von denen man vorher in dem unverwitterten Kiese keine Spur antraf; die also erst aus den entferntern Bestandtheilen desselben bey seiner Zerstörung zusammengesetzt werden.

§. 803.

Respirabele Luft und Feuchtigkeit sind bey dem Verwittern ganz nothwendige Dinge. Alle dabey sich ereignende Erscheinungen lassen sich sehr leicht, aus der Anziehung der reinen Luft gegen das Phlogiston des Schwefels erklären, in welchem dasselbe wegen der andern metallischen und erdigten Stoffe des Kieses mit der Vitriolsäure nicht so stark zusammenhängt, und also vermittelst der Anziehung der letztern unter einander, durch die Luft losgemacht wird, und zwar um so eher, da die hinzutretende Feuchtigkeit auch noch die Anziehung

hung der Säure zum Phlogiston schwächen hilft. Lavoisier erklärt das Verwittern des Kieses nach seiner Theorie durch die Einsaugung des reinen Grundtheiles der Luft, und durch die Verbindung desselben mit dem Schwefel.

Mémoire sur la vitriolisation des pyrites martiales, par Mr. *Lavoisier*; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc. de Paris.* J. 1777. S. 398.; übers. in Crells n. Entd. Th. V. S. 194., und in seinen Werken von Weigel. Th. III. S. 105.

§. 804.

Wenn bey dem Eisenkiese nun noch Thon- oder Alaunerde ist, so erzeugt sich natürlicherweise durch die frey werdende Vitriolsäure Alaun, und wirklich gewinnt man diesen auch auf eine ähnliche Art aus den eigentlichen, sogenannten, **Alaunerzen**. In denselben wird der Alaun erst aus ihren entferntern Bestandtheilen durchs Rösten und Verwittern zusammengesetzt, da sie keinen Alaun, sondern, außer mehr oder weniger fremdartigen Stoffen, Kies und Thon oder Schwefel und Thon enthalten, welche durch ihre Zersetzung erst zu Alaun zusammentreten.

§. 805.

Das gewöhnlichste Alaunerz ist der **Alaunschiefer** (Schistus aluminaris), ein thonigter, mit eingetrockneten Bergöl durchdrungener Schiefer, der außer wenigen Kalk- und Bittersalztheilen, ein veränderliches Verhältniß an eingemengten Eisenkies enthält. Diese kiesigten Theile enthalten den Schwefel, dessen Vitriolsäure mit der Thonerde den Alaun giebt. Zu dem Ende werden die Alaunschiefer geröstet, wodurch das Erdöl verbrennt, und der Schwefel aus seiner Mischung gesetzt wird, dessen

Säure

Säure beym Verwittern mit dem Eisen zu Vitriol, und mit der Thonerde zu Alaun zusammentritt. Aus ungerösteten und unverwitterten Alaunschiefer läßt sich daher nichts salzigtes auslaugen. Wenn wenig Steinöl dabey ist, so zerfällt der eisenkiesigte Theil des Schiefers auch an der bloßen Luft, ohne vorheriges Rösten. Ist das Verhältniß des Eisenkieses im Schiefer zu groß, so benutzt man es nicht auf Alaun, wegen der gar zu starken Verunreinigung desselben in Vitriol. Hier würde aber nach **Bergmanns** Rathe ein Zusatz von Thon sehr nützen, und nach **Monnet** kann man auch aus Thon und bloßen Kies, zusammen zu wiederhohltenmalen geröstet, Alaun erhalten.

§. 806.

Mit dem Alaunschiefer kömmt der **eisenkiesigte Thon** darinn überein, daß er aus Thon, Eisenkies und Erdharz bestehet, und also durchs Verwittern Alaun liefert, wozu er nach Beschaffenheit der Menge des erdharzigen Antheiles entweder durchs Rösten vorbereitet wird, oder welches er nach einer längern oder kürzern Zeit von selbst erleidet, wenn er der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist.

§. 807.

Bey dem sehr erdharzigen Alaunerzen ist also das Rösten die erste Arbeit, die man vornimmt, um den Alaun zu gewinnen. Die Verschiedenheit des Erzes und das Locale lassen keine allgemeine Regeln für diese Arbeit zu. In Schweden legt man nach **Bergmanns** Bericht auf eine Reihe angezündeter Reisigbündel den gröblich zerschlagenen Alaunschiefer, ohngefähr einen halben Fuß hoch, bedeckt diesen eben so hoch wieder mit schon gerösteten und viermal ausgelaugten Stücken, wenn

die

die Reiser verbrannt sind, und legt so stufenweise, und in gehörigen Zwischenzeiten, solche Schichten übereinander, damit das Feuer unterhalten und die Masse gut durchgeheitzt werde und dampfe, aber nicht in Flammen ausbreche. Man legt auf diese Art ohngefähr acht Schichten übereinander, und errichtet neben diesen gleichlaufende, bis der ganze Haufen die gehörige Größe hat. Das nur einmal geröstete Erz enthält noch unzerstörtes Erdöl, so daß das Wasser noch nicht gehörig darauf wirkt, und erst nach einem wiederhohlten zweyten, dritten oder vierten Brennen wird es ganz aus seiner Mischung gesetzt. Das Erdharzigte unterhält das Feuer beym Rösten des Erzes selbst, und eben deswegen werden die Schichten wechselsweise mit den rohen und schon gerösteten gemacht. In dem Alaunwerke bey Garphytte gebraucht man das sehr erdharzige Alaunerz zugleich mit als Feuerung beym Alaunsieden, in eigenen, dazu von Hrn. **Rinman** erfundenen, Oefen, und benutzt das ausgebrannte Erz hernach auf Alaun.

§. 808.

Bey diesen Rösten ist es eine Hauptsache, das Feuer und die Hitze gehörig zu regieren, wodurch der Kies zersetzt wird. Durch zu schwache Hitze wird die Arbeit verzögert, das Erdharz nicht gehörig zerstört, und der Kies nicht völlig aus seiner Mischung gesetzt. Durch zu starke Hitze wird aber auch zu viel Schwefel in Substanz verjagt, und mit ihm die Vitriolsäure, oder die Erzstücke schmelzen und sintern auch zusammen, und taugen hernach nicht zum Auslaugen. Wenn das Feuer von einem starken Winde zu sehr angeblasen wird, so dämpft man die Stärke desselben durch etwas darauf gegossenes Wasser; zu schwaches Feuer verstärkt man dadurch, daß man hin und wieder Löcher in den Haufen stößt, um der Luft Zugang zu verschaffen.

§. 809.

An einigen andern Orten röstet man die Alaunschiefer auch wohl nur einmal, und legt sie dann an die Luft, so daß sie hier nach und nach weiter verwittern müssen; in Schweden laugt man sie sogleich aus, wenn sie durch wiederhohltes Rösten gehörig aufgeschlossen worden sind. Bey erdigten und lockern Alaunerzen kann man das Rösten auf die vorige Art ohnedem nicht anwenden, und man überläßt sie daher, dem freywilligen Verwittern, und dieß geschiehet auch wohl bey andern nicht sehr erdharzigen festen Erzen. Diese von selbst erfolgende Zerstörung erfordert aber eine längere Zeit zur Zusammensetzung des Alauns, als das Rösten. Man häuft zu diesem Zweck das Erz in Haufen auf, und wählt einen festen thonigten Boden, und zieht entweder einen Graben herum, in welchen sich die Lauge sammlet, die von einfallenden Schnee- und Regenwasser aus dem verwitterden Erze ablauft, und welcher 14 Zoll tief und breit, mit Schiefer oder andern harten Steinen ausgelegt ist, und die Lauge in eine Grube leitet; oder man errichtet die Erzhaufen unter einem offenen Schuppen, welcher den Sonnenstrahlen freyen Zugang läßt, Regen und Schnee aber abhält.

§. 810.

Das, durchs Rösten oder durchs freywillige Zerfallen und Verwittern gehörig aufgeschlossene, Alaunerz wird nun ausgelaugt. Dieß geschiehet in den mehresten Alaunwerken durch aufgegossenes kaltes Wasser in Gruben, die mit Mauerwerk oder Tielen gut ausgefüttert sind. Da es aber zur Ersparung des Feuermaterials nöthig ist, die Lauge so concentrirt als möglich zu erhalten, dieß aber weder durch Gradiren schicklich angeht, noch durch den Frost bewirkt werden kann, da der

der Alaun das Gefrieren des Wassers verhindert; so ist gewöhnlich die Einrichtung getroffen, daß die erste Lauge des Erzes wieder auf frisches geleitet, und so immer mehr mit Alauntheilen angeschwängert wird; überhaupt aber müßte man sie billig ganz mit den Alauntheilen sättigen. Die ausgelaugte Erze werden mit Wasser oder mit schwacher Alaunlauge abermals übergossen, so lange als das Wasser davon noch einen Alaungeschmack erhält. Man versiedet auch wohl nur die ersteren Laugen, und braucht die letztern zum frischen Auslaugen. Die gänzlich ausgelaugten Erze werden entweder, wie in Schweden, durch frisches Rösten, oder durch weiteres Verwittern noch ferner aufgeschlossen und so zu wiederhohltenmalen auf Alaun benutzt. Die siedwürdige (rohe) Lauge hebt man in eigenen Behältern zum Versieden auf; man sollte sie aber auch allenthalben vor einfallenden Regen schützen.

§. 811.

Die zum Versieden bestimmte Alaunlauge wird hierauf aus den Behältern in bleyerne Kessel geleitet, in welche noch aus einem darüber befindlichen Gefäße beständig soviel frische Lauge nachtröpfelt, als Wäßrigkeit verdampft, so daß die Kessel beständig voll bleiben. Das Einkochen der Lauge wird nun so lange fortgesetzt, bis ein Ey darauf schwimmt, oder bis etwas davon in einer kalten Schüssel gegossen beym Erkalten zu Krystallen anschleßt. Man bringt die Lauge durch Rinnen in hölzerne Kästen, nachdem man sie auch wohl erst vorher durch ein kurzes Setzen von den gröbern Unreinigkeiten befreyet hat, worinn entweder, wie in Schweden, die Lauge zu kleinern Krystallen anschießt, von denen man die noch übrige Flüßigkeit (Mutterlauge) ablaufen läßt, und welche man durch Abwaschen mit kaltem Wasser von den anhängenden Unreinigkeiten be-

befreyet, in frischem wenigen Wasser auflöst, und in hölzernen Fässern zu großen Krystallen anschießen läßt, welche nun den gereinigten oder raffinirten Alaun geben; oder man bringt sie, wie in Deutschland, aus diesen Behältern, nachdem sie sich darinn durch Setzen von der Unreinigkeit befreyet hat, von Neuen in die Pfanne, und kocht sie wieder so lange, bis der Alaun hernach aus der Lauge nach dem Umrühren und Erkalten als ein Mehl (Alaunmehl) niederfällt, das man ebenfalls wieder durch Auflösen in wenigem heißen Wasser und Abkühlen zu großen Krystallen bringt.

§. 812.

Die erstere Mutterlauge wird mit dem dritten Theile roher Lauge (§. 810.) wieder versetzt und weiter eingekocht. Da aber die überschüßige Säure der Mutterlauge bey dieser zweyten und den folgenden Krystallisationen das Anschießen des Alauns verhindert (§. 696.), so setzt man nun beym Versieden derselben, und überhaupt auch bey den ersten Laugen, wenn sie zu schmierig oder fett, d. h. mit zu vieler Säure beladen sind, Aschenlauge (nicht so gut Kalk oder Urin) zu, welche, wenn sie in gehörigen Verhältnissen zugethan wird, die überschüssige Säure verschlucken, und so das Anschießen allerdings befördern, und fremdartige Dinge ausscheiden kann, aber doch auch den Alaun selbst verunreiniget (§. 697.). Die damit versetzte Lauge behandelt man nun weiter, wie vorher.

§. 813.

Besser und vortheilhafter wäre es aber, daß man nach Bergmanns Rathe, der mit zu vieler Säure übersetzten, inkrystallisabeln, Lauge des Alauns reinen Thon, der von Eisen- und Kalktheilen frey wäre, beym Sieden zusetzte. Die Erde desselben würde die

überschüssige Säure nicht nur wegnehmen, sondern auch selbst noch den Alaun vermehren, ohne ein fremdes Salz hineinzubringen. Die Menge des zuzusetzenden Thons ließe sich jedesmal leicht durch Versuche finden.

§. 814.

Außer der überflüßigen Säure hat die Alaunlauge, wegen des in den Alaunerzen befindlichen Eisenkieses, mehr oder weniger Eisen in sich, theils als Ocher (dephlogistisirter Vitriol), theils als ordentlichen Vitriol, wodurch der Alaun selbst beym Anschießen verunreinigt wird. Durch das fortgesetzte fehlerhafte Versieden der Mutterlauge mit roher Lauge wird endlich diese Unreinigkeit immer mehr und mehr vermehrt; und deswegen ist der zuerst gewonnene Alaun immer reiner. Der aufgelöste Ocher wird durch zugesetztes Laugensalz oder Aschenlauge ausgeschieden; aber vortheilhafter würde es auch durch Thon geschehen können. Der vollkommene Eisenvitriol kann weder durch Laugensalze, noch weniger durch Thon abgeschieden werden, weil im erstern Falle auch der Alaun mit zerstört werden würde. Man könnte aber die Mutterlauge mit Thon zu einer Masse machen, und dann unter einem Schuppen der Luft aussetzen, wo der Vitriol nach und nach zerstört wird; oder nach Monnet gleich beym Rösten der Alaunerze etwas reinen Thon zusetzen. Wenn die Lauge viel Vitriol enthält, so benutzt man sie auch wohl erst auf diesen. Oft enthält die Alaunlauge auch Bittersalz, das man aus den letztern gesammleten Laugen mit Vortheil benutzen könnte, wenn man durch milden Kalk den rückständigen Alaun und Vitriol der Lauge zerstörte.

§. 815.

Einen reinern Alaun erhält man daher aus denjenigen Alaunerzen, wo die Thonerde nicht mit Kies,

son-

sondern mit Schwefel allein verbunden ist, wie in dem Alaunerze von la Tolfa bey Civita vechia, welches weiß, dicht und von der Härte eines verhärteten Thones ist. Es enthält nach Monnet über 0,40 Schwefel, 0,50 Thon, etwas weniges Gewächsalkali, und einen sehr kleinen Theil Eisen. Dieß Erz enthält also auch nicht den fertigen Alaun, sondern muß erst geröstet werden, um den Schwefel zu zerlegen. Man brennt daher diesen schweflichten Thon, wie die Kalksteine, erst, um den Schwefel zu zersetzen, dessen Säure dann auf die Thonerde würkt. Dieß Brennen geschiehet in runden Oefen, welche die Form eines umgekehrten, abgestumpften Kegels von einer Tiefe von 5 bis 6 Schuh haben, worinn man erst Holz legt, und hierauf den Alaunstein 9 bis 10 Schuh hoch darauf thürmt; man zündet das Holz an, worauf sich das Brennen in den Steinen unterhält. Man löscht das Feuer aus, wenn die Flamme weiß zu werden und der Geruch der Schwefelsäure aufzusteigen anfängt. Die erkalteten Steine werden anders geschichtet, so daß die am Rande gelegenen in die Mitte, und die vorher in der Mitte lagen, an den Rand des frischen Haufens zu liegen kommen. Man röstet sie hierauf zum zweytenmale. Es ist besser sie zu schwach, als zu stark zu brennen, damit nicht von der Vitriolsäure selbst zu viel entweiche. Die Steine sind hinlänglich gebrannt, wenn man sie mit der Hand zerbrechen kann.

§. 816.

Das calcinirte Tolfische Alaunerz wird hierauf in verschiedenen Haufen auf Plätze gelegt, um welche Wassergräben gezogen sind, und so lange zu wiederhohltenmalen des Tages mit Wasser benetzt, bis der gebrannte Stein aufschwillt, locker wird, und einen

röthlichen Beschlag bekömmt. Nach einigen Schriftstellern, die Augenzeugen gewesen sind, geschiehet dieß nach vierzehn, nach andern nach vierzig Tagen. Ein anhaltender Regen verdirbt alles. Die verwitterten Steine werden hierauf in Wasser gekocht, um allen erzeugten Alaun aufzulösen. Die Kochung dauert, unter beständigen Umrühren, 24 Stunden. Man läßt hierauf das Feuer ausgehen, und nimmt das Erdigte, theils mit Werkzeugen aus der Lauge weg, theils bringt man es durch die Ruhe zum Sinken. Die Flüßigkeit wird sodann in eichene Gefäße abgezapft, worinn sie 14 Tage lang zum Anschießen stehet. Die Lauge kömmt hierauf in andere breitere und niedrigere Fässer zum fernern Anschießen. Die erhaltenen Krystalle werden nicht von Neuen gereiniget, und sind deswegen auf der Oberfläche mit der röthlichen Erde bedeckt (§. 647.).

Ferbers Briefe aus Welschland, S. 238. (Nach ihm geschiehet das Brennen des Steins drey Stunden, und das Versieden in kupfernen Kesseln. Er erwähnt auch eines Zusatzes von Harn und Kalk); *Mazeas*, in *Mém. des sc. etrangers.* T. V. (Er sagt, daß das Anfeuchten der Steine 14 Tage daure, und das Versieden in bleyernen Kesseln geschehe); *Fougeroux de Bondaroi*, in den *Mém. de l'acad. de Paris* 1766.; (Er erwähnt ein zwölfstündiges Brennen, und ein 40tägiges Befeuchten, und einen Kessel mit bleyernen Boden).

§. 817.

Hieher kann man auch den Alaun von Solfatara rechnen. Man gewinnt ihn aus einer weißen Erde, welche sich auf der Ebene der Solfatara findet, und den schon fertig gebildeten Alaun enthält. Diese Erde entstehet aus einer schwarzen Lava, welche von den in der Solfatara hervorbrechenden Dämpfen der phlogistisirten Vitriolsäure durchdrungen wird, wodurch die Alaunerde der Lava zu Alaun verbunden wird, und das

feste

feste Gewebe der Lava überhaupt verloren gehen muß. Diese Erde enthält nach **Bergmann** 0,08 Alaun, 0,04 Alaunerde und 0,88 Kieselerde. Das Verhältniß dieser Bestandtheile ist aber sehr verschieden, da ein einfallender Regen den erzeugten Alaun auflösen und auswaschen kann. Man sammlet diese Erde, füllt damit bleyerne Kessel an, welche unter einem Schuppen in die Erde eingegraben sind, und gießt Wasser darauf. Die Wärme des Bodens, die hier fast bis auf 115° Fahr. steigt, befördert die Auflösung und Sättigung der Lauge. **Man** läßt die Lauge in dieser Wärme, wo sich nach **Nollet** auf der Oberfläche große Krystalle bilden, welche man sammlet, und in einem trichterförmigen steinernen Gefäße, vermittelst der Wärme des Bodens, im warmen Wasser wieder auflöst, abdampft und krystallisirt. Die Krystalle dieses Alauns sind aber doch auch nicht von Eisentheilen ganz frey, wie es der römische Alaun ist.

Bergmann de productis Vulc.; in den opusc. phys. chem. V. III. S. 198.

*

* *

Bergmann de confectione aluminis; in seinen opusc. phys. chem. Vol. I. S. 279. ff. *Monnet* traité de la vitriolisation, et alumination. à Amsterd. 1769. 12.

* *

*

§. 818.

Die starke Anziehung der concentrirten Vitriolsäure gegen das brennbare Wesen verursacht nothwendig eine beträchtliche Aenderung oder eine gänzliche Zerstörung der Mischung der organischen Körper und ihrer Theile, wenn man sie mit diesen, zumal in der Hitze, zusammenbringt. Alle, in den vorhergehenden (Abschn. III. und IV.) erwähnten, näheren Bestandtheile

des Thier- und Pflanzenreichs, welche verbrennlich sind, werden daher durch concentrirte Vitriolsäure zersetzt, und das brennbare Wesen wird mehr oder weniger aus ihnen ausgeschieden. Besonders wirksam zeigt sich die Vitriolsäure auf die Oele (§. 719.), welche sie verdickt, harzicht und dadurch auch die schmierichten Oele zur Auflösung im Weingeiste geschickt macht. Einige haben diese durch Vitriolöl verdickten Oele für seifenartige Gemische oder für saure Seifen (sapones acidi) gehalten, da sie doch nur harzichte Gemische sind, und die Auflösbarkeit *im Weingeiste allein noch kein ausschließendes Kennzeichen einer Seife ist.*

S. Macquers chem. Wörterb. Th. V. S. 20. ff.

Salpetersäure.

§. 819.

Wenn man Vitriolöl auf Salpeter gießt, so wird unter Aufbrausen und Erhitzung sogleich eine Menge von rothen, sauren und scharfen Dämpfen entbunden, die man durch eine Destillation sammlen kann. Wenn man auf gereinigten, gut ausgetrockneten und fein gepulverten Salpeter, in einer geräumigen gläsernen Retorte, einen halben Theil starkes, nordhäuser Vitriolöl gießt, welches wegen der entstehenden Erhitzung nur nach und nach, und in einer vorher erwärmten und völlig trockenen Retorte geschehen muß, so daß man die Retorte nach jedem Hineingießen allemal recht umrüttelt, wenn man dann ferner die Destillation aus dem schon etwas erwärmten Sandbade bey behutsamer Verstärkung des Feuers anstellt, nachdem man auf das geschwindeste eine recht geräumige Vorlage vorgelegt, und die Fugen mit einem dichten fettigen Kütte wohl verwahrt hat; so gehen zuerst gelbliche, nachher rothe sehr elastische Dämpfe über, welche die ganze Vorlage an-

anfüllen, und sich nur langsam zu einem röthlichen Spiritus verdicken, der bey verstärktem Feuer endlich zugleich tropfenweise übergeht. Man unterhält diesen Feuersgrad so lange, bis keine Dämpfe mehr übergehen. Nach dem Erkalten löst man die Vorlage sorgfältig von der Verküttung ab, und gießt den erhaltenen Spiritus, der röthlich von Farbe, sehr sauer und ätzend ist, und rothe Dämpfe von sich giebt, in ein geräumiges, recht trockenes und starkes Glas mit einem eingeriebenen Stöpsel durch einen gläsernen trockenen Trichter. Sowohl hierbey, als auch bey der Vermischung des Vitriolöls mit Salpeter hat man sich so viel als möglich zu hüten, die erstickenden Dämpfe in die Lungen einzuathmen.

§. 820.

Die übergegangene Säure ist nun die eigene und besondere Säure des Salpeters. Man nennt sie **rauchenden Salpetergeist** (spiritus nitri fumans *Glauberi*), besser aber und schicklicher **concentrirte Salpetersäure** (acidum nitri concentratum, + ⦶ conc.). Das eigenthümliche Gewicht des stärksten Salpetergeistes ist 1,583 gegen das Wasser. Eis und Schnee erkältet er ansehnlich; mit dem Wasser aber erhitzt er sich. Er zieht die Feuchtigkeiten aus der Luft an, und wird dadurch schwächer, auch wohl grünlich von Farbe. Der rothe und concentrirte Geist wird bey der Verdünnung mit ohngefähr dem vierten Theile Wasser, dem Umfange nach, schön grün, stößt aber immer noch röthliche Dämpfe aus: durch gleiche Theile Wasser aber, oder durch etwas mehr, wird er blau; und durch noch mehreres Wasser verliert er endlich seine Farbe ganz, und wird weiß. Die Verdünnung der Salpetersäure mit Wasser steht aber nicht im umgekehrten Verhältniß ihrer eigenthümlichen Schwere. Bernhard will auch

einen eisartigen oder festen Salpeterspiritus gesehen haben; allein es ist mir aus andern Umständen wahrscheinlich, daß er das flüchtige Vitriolsalz (§. 646.) dafür hielt.

Bernhard chem. Vers. und Erf. S. 129.

§. 821.

Wegen der schädlichen Dämpfe, welche sich bey der Destillation des rauchenden Salpetergeistes entwickeln, hat die woulfische Methode Vorzüge zur Ausführung dieser Arbeit. Man küttet nemlich an die Tubulatretorte, woraus man destillirt, eine gekrümmte Röhre, leitet diese in eine Flasche, aus welcher eine andere Röhre in eine zweyte Flasche, aus dieser eine andere in eine dritte, und so weiter eine andere in eine vierte Flasche geleitet ist, aus welcher endlich eine in die bloße Luft geht. Die Röhren müssen mit den Flaschen wohl lutirt seyn. In den beyden letztern wird etwas Wasser vorgeschlagen. In diesen sammlet sich eine schwächere Salpetersäure, in den beyden erstern hingegen die stärkste.

§. 822.

Statt des Vitriolöles bedienet man sich zur Austreibung der Salpetersäure aus dem Salpeter auch wohl des gebrannten Vitriols, des Rückstandes von der Destillation des Vitriolöles, dem immer noch etwas Vitriolsäure anhängt, des gebrannten Alauns, oder auch wohl der Thonerden, die in der Hitze ebenfalls die Salpetersäure austreiben. Am gebräuchlichsten sind Thon und Vitriol, da der Alaun und der Todtenkopf von der Destillation des Vitriolöles zu viel Haufwerk machen.

§. 823.

§. 823.

Man unternimmt diese Destillationen der Salpetersäure gewöhnlich nur im Großen. Man vermischt entweder 4 bis 5 Theile Thon mit einem Theile Salpeter; oder gleiche Theile weißgebrannten Vitriol und Salpeter; und stellt die Destillation im Reverberirfeuer an. Man bedienet sich hierzu, nach Verschiedenheit der Gegenden, mancherley Verrichtungen, entweder irdener Retorten, birnförmiger Krüge, oder ovaler Gefäße, die man beschlägt, und mit oder ohne Vorstoß mit der Vorlage verbindet; oder eiserner Kolben, mit einem thönernen Zwischenrohr und gläsernen Helme, eiserner ovaler Röhren, oder eiserner Ballonen mit irdenen Helmen. In die Vorlagen schlägt man auch gewöhnlich Wasser vor. Ueberhaupt aber verrichtet man öfters diese Arbeit ziemlich handwerksmäßig und regellos, und nimmt nach den verschiedenen Orten bald mehr, bald weniger vom Vitriole, der auch bald mehr oder weniger stark gebrannt ist. Eben so trägt man auch nicht immer Sorge für die Reinigkeit des Salpeters.

S. Demachys Laborant im Großen, Th. I. S. 55. Webers physikalisches chem. Magazin. Th. I. S. 306.

§. 824.

Der saure Spiritus, den man hieben erhält, ist daher von verschiedener Stärke, aber immer schwächer, als der vorher erwähnte, mit Vitriolöl bereitete. Er ist gewöhnlich, wegen seiner Schwächung durch wässerigte Theile, weiß, und stößt keine oder kaum sichtbare Dämpfe aus. Man nennt ihn schlechtweg Salpetergeist (spiritus nitri, ⏜ 🜕) oder auch Scheidewasser (aqua fortis, 🜅.). Er ist mehrentheils mit Vitriolsäure, und mit der Säure des, beym ungereinigten Salpeter befindlichen, Küchensalzes verunreiniget.

§. 825.

Durch den bis zur rothen Farbe calcinirten Vitriol kann man aber eine ziemlich concentrirte Salpetersäure erhalten, wenn man 7 Theile davon mit acht Theilen gereinigten und trocknen Salpeter gepulvert mit einander vermischt, und aus einer beschlagenen Retorte im Reverberirofen destillirt, an welche große Vorlagen, mit oder ohne Vorstoß durch einen fetten Kütt, den man noch mit einem andern aus Eyweiß und ungelöschten Kalk belegt, gehörig befestigt sind. Zur bessern Verdichtung der sehr elastischen Dämpfe schlägt man auch wohl etwas weniges Wasser in den Vorlagen vor, und verstärkt das Feuer nur nach und nach und allmählich, bis zum Rothglühen der Retorte. Am besten ist es, die Destillation zur Winterszeit anzustellen, und die Vorlagen durch gehörige Entfernung von dem Ofen und andere schickliche Mittel immer abgekühlt genug zu erhalten. Man endigt die Destillation, wenn bey starker Hitze nichts mehr übergeht. Die hieben erhaltene Säure ist ziemlich concentrirt, hat eine röthliche oder dunkelgelbe Farbe, und stößt ebenfalls rothe Dämpfe bey Berührung der Luft aus. Man nennt sie auch wohl **doppeltes Scheidewasser** (aqua fortis duplex).

§. 826.

Bey der Bereitung der stärkern oder schwächern Salpetersäure vermittelst der Vitriolsäure oder des Vitrioles ist jene gewöhnlich mit der letztern verunreiniget. Um sie davon zu befreyen, schlägt man vor, sie nochmals über frischen, reinen Salpeter aus einer Retorte zu rectificiren, allein ganz läßt sie sich dadurch nicht trennen. Auch wird dadurch doch nicht die Salzsäure ausgeschieden, welche von angewendeten unreinen Salpeter herrührte, und andere, im Folgenden vorzutragende,

Mittel

Mittel erfordert. Durchs Abrauchen kann man eine schwache Salpetersäure nicht concentriren, wegen der Flüchtigkeit der sauren Salztheile selbst. Durch eine bey ganz gelindem Feuer angestellte Destillation aus einer gläsernen Retorte mit einer Vorlage, worinn Wasser vorgeschlagen ist, kann man aber dem rauchenden Salpetergeiste die rauchende Eigenschaft und die rothe Farbe benehmen, wenn man jene so lange gelinde fortsetzt, bis dieser ungefärbt übrig bleibt. Er ist dann weiß und raucht nicht mehr. Die eigenthümliche Farbe der Salpetersäure ist also nicht die rothe oder gelbe, sondern die weiße. Oft rührt die gelbe Farbe des verkäuflichen Scheidewassers von aufgelösten Eisentheilen her.

§. 827.

Bey der Destillation der Salpetersäure aus Salpeter durch Vitriolöl, oder Vitriol bleibt in den Destillirgefäßen die angewendete Vitriolsäure in ein Neutralsalz verwandelt, als vitriolisirter Weinstein zurück, den man aber in diesem Falle unnöthigerweise die eigenen Namen: Arcanum duplicatum, arcanum Holsteiniense, panacea holsteiniensis, nitrum vitriolatum, panacea duplicata, sal de duobus gegeben hat. Bey der Verfertigung des rauchenden Salpetergeistes kann man den trocknen Rückstand sogleich in heißen Wasser auflösen, und krystallisiren lassen, wenn aber überflüßige Vitriolsäure dabey seyn sollte, diese mit Gewächsalkali sättigen. Wenn man aber Vitriol zur Destillation der Säure angewendet hat, so muß man durch Auslaugen im heißen Wasser und sorgfältiges Durchseihen der Lauge den vitriolisirten Weinstein von den metallischen Theilen des Vitriols scheiden, und, wenn etwa unzersetzter Vitriol dabey seyn sollte, diesen durch Gewächslaugensalz vollends zerlegen, und das metallische niederschlagen.

§. 828.

§. 828.

Aus dem bisher Vorgetragenen erhellet also, daß der Salpeter ein Neutralsalz sey, welches aus seiner eigenen Säure und dem feuerbeständigen Laugensalze des Gewächsreichs zusammengesetzt ist; daß aber das Laugensalz näher mit der Vitriolsäure verwandt sey, und daß also diese, wenn sie dem Salpeter zugesetzt wird, die Stelle der Salpetersäure einnehme, einen vitriolisirten Weinstein erzeuge, und die vorher gebundene Salpetersäure frey mache. Bey der Anwendung des calcinirten Vitriols geht eine doppelte Wahlverwandtschaft vor. Die Vitriolsäure verbindet sich in der Hitze mit dem Laugensalze des Salpeters ebenfalls zum vitriolisirten Weinstein, und die freygewordene Salpetersäure mit den Eisentheilen des Vitrioles, aus welchen sie aber durch die bloße Hitze wieder freygemacht wird. Auf eine ähnliche Art geschiehet die Zersetzung auch durch Alaun und Bittersalz.

§. 829.

Die Ausscheidung der Salpetersäure aus dem Salpeter in der Hitze vermittelst der Thonerde hat man irrig durch die Vitriolsäure der letztern erklärt. Reiner Thon enthält nichts von Vitriolsäure, und demohngeachtet dient er ebenfalls zur Destillation des Scheidewassers, und so kann auch gebrannter Thon, Porzellän, Glas, Sand zur Austreibung der Säure angewendet werden. In dem Rückstande ist auch nichts vom vitriolisirten Weinsteine zu finden, wenn man reine Thonerden anwendet, sondern er ist vielmehr laugensalzig, und mehr oder weniger zusammengebacken und glasartig, je nachdem die Hitze stärker und anhaltender, oder schwächer darauf gewirkt hat. Andere haben den Grund davon darinn gesetzt, daß der Thon, oder andere

dere ähnliche Körper, das Fließen der Masse verhinderten, und daß sie dadurch eine größere Hitze anzunehmen vermögend wäre.

§. 830.

Die nahe Verwandtschaft der Kieselerde zu den feuerbeständigen Laugensalzen auf trocknem Wege macht es wahrscheinlich, daß der Thon wegen seines kieselartigen Grundtheils, der ihm wesentlich ist, und so auch die andern kieselartigen Körper den Salpeter so zersetzen, daß durch die Anziehung der Kieselerde zum Laugensalz in der Hitze die Anziehung der Säure zum letztern nothwendigerweise geschwächt wird, so daß sie hernach durch die Würkung des Feuers ausgetrieben wird. Denn die Verwandtschaft der Körper auf trocknem Wege ist oft ganz anders, als auf nassem; wo freylich die Kieselerde nicht so nahe mit dem feuerbeständigen Laugensalze verwandt ist, als die Salpetersäure, welche deswegen auch die Kieselfeuchtigkeit sogleich zersetzt.

Monnets Untersuchung über die Ursache der Zersetzung des Salpeters und Seesalzes durch erdigte Zwischenmittel; übers. im neuen hamb. Magaz. B. XVI. S. 462.

§. 831.

Aber auch durch bloße anhaltende Hitze kann der Salpeter, wiewohl nur schwer und langsam, zerstört werden. Wenn man ihn nemlich in einen irdenen Schmelztiegel zwischen Kohlen einer anhaltenden Glühhitze aussetzt, so sieht man während des glühenden Flusses, worinn der Salpeter ist, die Kohlen mit einer schönen, glänzenden bläulichen, starken Flamme brennen, und der Salpeter wird endlich, wenn die Gefäße es aushalten, ganz alkalisch und ätzend.

§. 832.

§. 832.

Wenn man das Schmelzen des Salpeters im Glühefeuer in einer gut beschlagenen gläsernen, oder in einer gut gebrannten irdenen Retorte so vornimmt, daß man an die Mündung der Retorte eine blecherne Röhre angeküttet, und diese mit dem pneumatisch-chemischen Apparat verbunden hat, so geht beym anhaltenden Glühen eine sehr ansehnliche Menge dephlogistisirter Luft durch das Wasser über, das man zum Sperren braucht; zuletzt aber, wenn die Retorte es aushält, entwickeln sich Dämpfe einer wahren Salpetersäure, die sich mit dem Wasser der Wanne verbinden, und die auch beym Glühen des Salpeters in offenen Gefäßen zum Vorschein kommen. Gewöhnlich aber dringt gegen das Ende der Arbeit der Salpeter durch die Zwischenräume der Retorte, oder diese fließt gar. Der Salpeter bleibt dann nur zum Theil alkalisirt zurück, größtentheils mit sehr phlogistisirter Salpetersäure verbunden, die sich jetzt von schwächern Säuren in rothen Dämpfen austreiben läßt, ohngeachtet diese sonst den gewöhnlichen Salpeter nicht zerlegen.

Einige Fragen, das Salz betreffend, das nach dem Austreiben der dephlogistisirten Luft aus Salpeter zurückbleibt, von Gmelin; in Crells chem. Annal. J. 1785. S. 3. ff.

§. 833.

Die Anwendung des Salpeters zur Bereitung der dephlogistisirten Luft ist aber nicht so vortheilhaft, als die des Braunsteines (§. 346.), wegen der leichten Zerstörung, welche die Gefäße durch den alkalescirenden Salpeter in der Hitze erfahren, und dann ist die dephlogistisirte Luft aus Salpeter auch nicht so rein, als aus Braunstein. Uebrigens giebt nach Priestley auch die bloße Salpetersäure, wenn sie durch glühende irdene Röhren gehet, dephlogistisirte Luft, die man bald für einen

einen Bestandtheil der Salpetersäure, bald für eine luftförmige Salpetersäure und dergl. hielt, wovon ich im Folgenden ein Mehreres anführen werde.

§. 834.

Die Säure des Salpeters unterscheidet sich sattsam von der Vitriolsäure durch einem eigenthümlichen Geruch, durch ihre mehrere Flüchtigkeit, besonders aber durch ihre Verhältnisse und Verwandtschaften gegen andere Körper. Ihre Säure ist übrigens sehr scharf und fressend. Auf die Pflanzenfarben zeigt sie zwar im geschwächten Zustand die gegenwirkende Kraft aller Säuren, aber im concentrirten Zustande zerstört sie die mehresten gänzlich. Die Salpetersäure färbt Haut, Federn, Haare, Seide und dergl. gelb; und man kann der letzteren eine dauerhafte, gelbe Farbe mittheilen, ohne daß sie von ihrem Glanze und ihrer Festigkeit verliert, wenn man sie nach Hrn. **Gmelin** eine Zeitlang in nicht zu starkes Scheidewasser legt. Eine alkalische Lauge erhöhet die Farbe noch mehr, die durch Waschen mit Wasser nicht vergeht.

Jo. Fridr. Gmelin de tingendo per nitri acidum sive nudum, sive terra aut metallo saturatum, serico. Erfurti 1785. 4.; übers. in **Crells chem. Annalen. J. 1785. B. I. S. 483.**

Salpetersaure Neutralsalze. Prismatischer Salpeter.

§. 835.

Der Unterschied der Salpetersäure von allen andern, bisher entdeckten, Säuren zeigt sich besonders in den Neutral- und Mittelsalzen, welche sie mit den Laugensalzen und Erden bildet. Sie treibt aus allen diesen die Luftsäure aus, weil sie näher mit denselben verwandt

ist,

ist, als diese. Auf die Kieselerde hat die Salpetersäure so wenig Wirkung, als die Vitriolsäure.

§. 836.

Mit dem pflanzenartigen feuerbeständigen Laugensalze gesättiget macht die Salpetersäure ein Neutralsalz, welches mit dem gereinigten **gewöhnlichen Salpeter** (nitrum vulgare, ⦶ com.) völlig überein kömmt, und wegen seiner Gestalt auch **prismatischer Salpeter** (nitrum prismaticum) genannt wird. Nach **Bergmann** nennt man es auch bequem alkali vegetabile nitratum, aber unnöthigerweise führt das aus Salpetersäure und Laugensalz unmittelbar zusammengesetzte Neutralsalz den Namen **wiederhergestellter Salpeter** (nitrum regeneratum).

§. 837.

Der Salpeter hat einen scharfen, bitterlichen, kühlenden Geschmack, und bildet ansehnliche große Krystalle, welche prismatisch, sechsflächig, oft gestreift sind, mit sechsflächigen, pyramidalischen, mehrentheils schräg abgestumpften, Endspitzen. Die Krystalle sind im Wasser ziemlich auflösbar. Bey der mittlern Temperatur erfordern sie 7 Theile, bey der Siedhitze aber kaum etwas mehr, als gleiche Theile Wasser zur Auflösung; und der Salpeter läßt sich daher bequem durchs Abkühlen krystallisiren. Der krystallinische Salpeter enthält nach **Bergmann** 0,49 reines Gewächsalkali, 0,33 Salpetersäure und 0,18 Krystallenwasser; nach **Kirwan** 0,63 Laugensalz, 0,30 Säure und nur 0,07 Wasser. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Salpetersäure 0,925 von dem vegetabilischen Laugensalze in sich.

§. 838.

Die Krystalle des Salpeters sind an der Luft beständig, ohne zu verwittern, oder zu zerfließen. Der Salpeter fließt in der Hitze, noch vor dem Glühen, und zwar ruhig, ohne sich aufzublähen. Sein Schmelzen ist ein wahres Schmelzen, kein bloßes Zergehen im Krystallenwasser. Der geschmolzene Salpeter, der noch nicht bis zum anhaltenden Glühen erhitzt ist, gesteht beym Erkalten zu einer festen, klingenden, halbdurchsichtigen Masse, welche **mineralischer Krystall** genannt wird, und durchs Auströpfeln auf ein glattes kupfernes oder silbernes Blech zu kleinen Halbkugeln gebracht, die sogenannten **Salpeterkügelchen** oder das **Prunellensalz** (nitrum tabulatum, sal prunellae) giebt, bey deren Verfertigung man auch wohl noch Schwefel anwendet. Durch das Schmelzen des Salpeters in dieser mäßigen Hitze verliert er nichts, als etwas von seinem Krystallenwasser, das er aber doch ohne anhaltendes Glühefeuer nicht ganz fahren läßt. Im anhaltenden Glühefeuer wird der Salpeter endlich alkalisirt; aber selten halten die Gefäße dieses so lange aus, bis der Salpeter ganz und gar alkalisch geworden ist.

§. 839.

Man findet den Salpeter auch natürlich in einigen Wässern, auf der Oberfläche der Erde an gewissen Orten in Indien, den man Kehrsalpeter (salpêtre de houssage) nennt, und durch Auflösen im Wasser, Durchseihen und Anschießen rein erhält; ferner soll er in Spanien fast auf die nemliche Art erhalten werden; und unlängst hat man ihn in beträchtlicher Menge im Pulo im Gebiete von Molfetta in Sicilien entdeckt, wo man nicht nur in den Kalkschichten des Berges Salpeterkrystalle findet, sondern wo auch die Erde herum sehr reichhaltig an Salpeter ist, die, wenn sie ausge-

laugt worden ist, und acht Monat an der Luft gelegen hat, von Neuen wieder Salpeter geben soll. Man hat an mehrern Orten in Sicilien dergleichen Salpeterhöhlen entdeckt. Man hat den Salpeter endlich auch in dem Safte einiger Pflanzen angetroffen, worinn er aber mehr von dem Boden, worauf sie wachsen, als von diesen selbst herzuleiten ist. Unser mehrester gebräuchliche Salpeter ist übrigens erst durch Kunst zusammengesetzt (§. 851.).

S. *Oesterreicher* analysis aquarum Budensium. Vederobud. 1781. S. 184. Vom gediegenen Salpeter; in den physikalischen Arbeiten der einträchtigen Freunde. Jahrg. I. Quart. 3. S. 4. Dehne von zufälligen wesentlichen Salzen einiger Pflanzen; in Crells Ausw. der n. Entd. B. II. S. 107. Macquer chem. Wörterb. Th. IV. S. 318.

Rhomboidal-Salpeter.

§. 840.

Mit dem mineralischen Laugensalze giebt die Salpetersäure nach der Sättigung ein Neutralsalz, das in regelmäßigen rhomboidalischen Krystallen anschießt, und den Namen **cubischer**, richtiger **Rhomboidal-Salpeter** (nitrum cubicum, quadrangulare, rhomboidale) führt. Dieß Salz hat einen, dem gemeinen Salpeter ähnlichen, kühlenden, aber etwas mehr bitterlichen Geschmack. An der Luft zieht es etwas weniges Feuchtigkeit an. Die frischen Krystalle des Rhomboidalsalpeters enthalten nach **Bergmann** 0,32 reines mineralisches Laugensalz, 0,43 Salpetersäure und 0,25 Krystallenwasser; nach **Kirwan** 0,50 Laugensalz, 0,29 Säure und 0,21 Wasser. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Salpetersäure 0,600 mineralisches Laugensalz auf.

§. 841.

Der Rhomboidalsalpeter ist im Wasser noch auflöslicher, als der gemeine. Bey der mittlern Tempe-

ratur

ratur von 60° erfordert er 2 Theile Wasser zur Auflösung; siedendes Wasser aber löst nicht viel mehr davon auf. Man erhält daher die Krystalle nicht so gut durchs Abkühlen, sondern am besten durch gelindes Abdunsten in der Wärme. Durch zu starkes Abrauchen werden die Krystalle unordentlich, nicht selten schuppig. Im Feuer fließt er nicht so leicht, als der gewöhnliche Salpeter, und mit einigen Knistern. In anhaltender Glühehitze wird er endlich ebenfalls alkalisch, und giebt viele dephlogistisirte Luft. Thon und Kieselerde treiben in der Hitze, wie aus dem gemeinen Salpeter (§. 822.), die Salpetersäure aus, und das mineralische Laugensalz bleibt mit diesen Erden verbunden zurück.

§. 842.

Die Salpetersäure ist mit dem mineralischen Laugensalze nicht so nahe verwandt, als mit dem vegetabilischen. Denn wenn man in die heiße Auflösung des Rhomboidalsalpeters ätzendes Gewächsalkali thut, so schießt beym Erkalten prismatischer Salpeter an, und das mineralische Laugensalz wird abgeschieden, freylich auch in ätzender Gestalt, wo es sich nicht krystallisirbar ist. Luftsaures vegetabilisches feuerbeständiges Laugensalz zersetzt den Rhomboidalsalpeter ebenfalls durch eine doppelte Wahlverwandtschaft.

§. 843.

Man findet den würflichten Salpeter nur sehr selten natürlich. Nach Sage soll er dem indianischen Salpeter beygemischt seyn, und nach Bowles in Spanien gefunden werden. Auch in den Mauersalpeter hat man ihn hin und wieder gefunden.

S. *Sage* Elémens de Mineralog. docim. S. 16.; Kirwans Mineralogie. S. 223.; Marggraf chym. Schriften.

ten. Th. I. S. 146.; Nauwerk, in Crells chem. Annalen. J. 1784. B. 2, S. 314.

Ammoniakalischer Salpeter.

§. 844.

Aus der Verbindung der Salpetersäure mit dem flüchtigen Laugensalze entstehet der **ammoniakalische Salpeter, Salpetersalmiak** (sal ammoniacum nitrosum, alkali volatile nitratum B.), der in nadelförmigen, etwas biegsamen, Krystallen anschießt, und einen bitterlichen, kühlenden, etwas scharfen Geschmack besitzt. Er ist im Wasser sehr auflöslich. Siedendes Wasser nimmt mehr davon in sich, als kaltes. Von jenem erfordert er nur einen halben Theil. Die besten Krystalle erhält man aber durchs unmerkliche Abdunsten. Diese Krystalle enthalten nach **Kirwan** 0,46 Salpetersäure, 0,40 flüchtiges Alkali und 0,14 Wasser; nach **Wenzel** aber 0,322 Säure, 0,651 flüchtiges Laugensalz und 0,027 Krystallenwasser. Nach **Bergmann** nehmen 100 Theile reines flüchtiges Laugensalz 132 Theile Salpetersäure auf. An der Luft ziehen die Krystalle etwas Feuchtigkeit an.

§. 845.

In der Hitze zergeht der Salpetersalmiak in seinem Krystallenwasser, und verfliegt gänzlich, noch ehe dieß ganz daraus entwichen ist. Auf glühenden Kohlen sowohl, als auf andern glühenden Körpern, deren Glühen nur mitgetheilt ist, verbrennt er mit einem Geräusch und einer gelben Flamme; auf heißem, doch nicht glühendem Glase, fließt er ruhig, und verdampft; und auf kaltem Glase, das man nach und nach glühend macht, wird er zu einem gelben Schaume, und verdampft.

dampft. Man ist über seine Sublimirungsfähigkeit nicht einig.

Ernst Gottfr. Kurella vom nitro flammante; in seinen chym. Vers. und Erf. S. 1. Bergmann in den Anm. zu Scheffers chem. Vorl. S. 128.

§. 846.

Der ammoniakalische Salpeter wird durch beyde feuerbeständige Laugensalze sogleich zersetzt, weil diese näher mit der Salpetersäure verwandt sind, als das flüchtige Laugensalz. Das letztere wird entweder in ätzender, oder in gashaltiger Gestalt abgeschieden, je nachdem die erstern in einem oder dem andern Zustande zugesetzt werden. Wenn man den Salpetersalmiak in verschlossenen Destillirgefäßen in der Hitze auf diese Art zerlegt, so muß man, wegen der Entzündlichkeit desselben, nur sehr gelinde Hitze anwenden.

§. 847.

Wegen der Entzündlichkeit des Salpetersalmiaks nennt man ihn auch **flammenden**, oder **brennenden Salpeter** (nitrum flammans). Man findet ihn auch natürlich, bey dem gewöhnlichen Salpeter.

Salpetersaure Mittelsalze. Kalksalpeter.

§. 848.

Die Kalkerde löst sich in der Salpetersäure vollkommen und leicht auf; die Auflösung ist klar und ohne Farbe, wenn die dazu gebrauchten Stoffe rein waren, und hat einen scharfen, bittern, unangenehmen Geschmack. Diese Verbindung führt den Namen des **Kalksalpeters** (nitrum calcareum, calx nitrata B.). Sie läßt sich aber nicht anders zu Krystallen bringen, als daß man sie bis zur Honigdicke abdampft, und

schnell der Frostkälte aussetzt. Es bilden sich dann nadelförmige unordentliche Krystalle. Man erhält sie regelmäßiger, als sechsflächige zweyseitig zugespitzte Säulen, wenn man die Auflösung nicht so stark abdampft, und sie hierauf an einem mäßig warmen trockenen Orte unmerklich abdunsten läßt.

§. 849.

Die Krystalle des Kalksalpeters sind an der Luft nicht beständig, sondern zerfließen sehr bald wieder. Sie brauchen deswegen auch nur sehr wenig Wasser zu ihrer Auflösung. Sie enthalten, wenn sie wohl ausgetrocknet worden sind, nach Bergmann 0,32 reine Kalkerde, 0,43 Salpetersäure und 0,25 Krystallenwasser; nach Kirwan 0,33 Säure, 0,22 Kalkerde und 0,35 Wasser. Die stärkste Salpetersäure nimmt nach Wenzel 0,508 Theile reine Kalkerde auf. Der Kalksalpeter schmelzt leicht über dem Feuer, schäumt dabey stark auf, und läßt endlich bey fortgesetztem Glühen die Säure gänzlich fahren, so daß die Kalkerde als gebrannter Kalk zurückbleibt. Wenn man ihn aus einer Retorte destillirt, die mit dem pneumatisch-chemischen Apparat verbunden ist, so erhält man erst dephlogistisirte Luft, ehe die Salpetersäure sich gänzlich entwickelt, die nun zugleich sehr phlogistisirt ist. Durch fortgesetztes Glühen des Kalksalpeters in einem Schmelztiegel erhält die zurückbleibende Kalkerde das Vermögen im Dunkeln zu leuchten, und zwar am stärksten, wenn man Kreide zu den Versuchen genommen hat. Man erhält in diesem Falle den Balduinischen Phosphorus (Phosphorus *Balduini*), der aber an der Luft sein Vermögen zu leuchten bald verliert, und sich am besten in einer hermetisch versiegelten Röhre erhalten läßt.

Chr. Adolph. Balduini aurum superius et inferius aurae superioris et inferioris hermeticum et phosphorus her-

hermeticus sive magnes luminaris. Francof. et Lipf. 1675. 12.

§. 850.

Der Kalksalpeter wird von den feuerbeständigen Laugensalzen sogleich zersetzt, und die Kalkerde wird entweder durch eine einfache Wahlverwandtschaft, als lebendiger Kalk, wenn man ätzende Laugensalze anwendet; oder durch eine doppelte Wahlverwandtschaft als roher Kalk niedergeschlagen, wenn man luftsaure Alkalien zusetzt. Das Laugensalz vereiniget sich mit der Säure des Kalksalpeters entweder zum prismatischen, oder zum Rhomboidalsalpeter, je nachdem es vegetabilisches oder mineralisches war. Aetzendes flüchtiges Laugensalz bringt keinen Niederschlag in der Auflösung des Kalksalpeters zu Wege; hingegen zerlegt die gebrannte Kalkerde, nicht aber die milde, auf nassem Wege den Ammoniakalsalpeter sogleich, und erzeugt einen Kalksalpeter, indem das flüchtige Laugensalz entwickelt wird. Es muß also die Salpetersäure auf nassem Wege näher mit der Kalkerde, als mit dem flüchtigen Laugensalze verwandt seyn. Daß aber das milde flüchtige Alkali den Kalksalpeter zerlegt, und eine rohe Kalkerde daraus fällt, rührt von der Luftsäure desselben her, wodurch eine doppelte Wahlverwandtschaft erfolgt, deren Erfolg anders ist, als bey der einfachen. Thon und Sand sollen in der Hitze aus dem Kalksalpeter die Säure austreiben, allein es ist ohne Zweifel bloß Würkung der Hitze, daß hier die Säure entweicht (§. 849.).

§. 851.

Der Kalksalpeter findet sich auch schon von Natur in den gewöhnlichen Salpetererden, und macht den hauptsächlichsten und größten Theil der Mutterlauge in den Salpetersiedereyen aus. So ist auch die allergrößte

Menge unseres gewöhnlichen Salpeters aus der Zerlegung des Kalksalpeters durch den Zusatz der Aschenlauge oder des feuerbeständigen Gewächsalkali in den Salpetersiedereyen erst entstanden und erzeugt.

Bittersalzerdigter Salpeter.

§. 852.

Die Bittersalzerde wird von der Salpetersäure ebenfalls leicht aufgelöst, und die Verbindung liefert nach der Sättigung ein Salz, welches **bittersalzerdigter Salpeter**, **salpetriges Bittersalz** (*Magnesia nitrata, nitrum magnesiatum*) genennt werden kann, einen sehr bittern und scharfen Geschmack besitzt, nur schwer zu prismatischen, vierseitigen, schief abgestutzten Krystallen durchs Abrauchen, und Ausstellen in die Kälte, zu bringen ist, und an der Luft sehr leicht wieder zerfließt. Das wohl ausgetrocknete Salz enthält nach **Bergmann** 0,27 Bittersalzerde, und wahrscheinlich 0,43 Salpetersäure und 0,30 Wasser; nach **Kirwan** aber 0,27 Erde, 0,36 Säure und 0,37 Wasser. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Salpetersäure 0,387 Bittersalzerde in sich auf.

§. 853.

Durch anhaltende Hitze läßt sich aus dem Bittersalpeter ebenfalls die Säure gänzlich austreiben, so daß die Bittersalzerde allein zurückbleibt. Nimmt man die Destillation in einer Retorte vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats vor, so erhält man dephlogistisirte Luft, aber gegen das Ende kömmt flüchtige phlogistisirte Salpetersäure zum Vorschein.

§. 854.

§. 854.

Die feuerbeständigen Laugensalze, sowohl die ätzenden, als die milden, schlagen die Bittersalzerde aus der Auflösung in Salpetersäure nieder. Dieß thut auch das Kalkwasser und der gebrannte Kalk überhaupt. Aus dem flammenden Salpeter macht die gebrannte Bittersalzerde zwar das flüchtige Laugensalz auf nassem Wege los; aber doch wird auch der bittersalzerdigte Salpeter durch ätzendes flüchtiges Laugensalz zersetzt, und eine luftleere Bittersalzerde niedergeschlagen. Mildes flüchtiges Alkali zerlegt den Bittersalpeter durch eine doppelte Verwandtschaft sogleich. Nach Dijonval soll der bittersalzerdigte Salpeter aus der Auflösung im Wasser in krystallinischer Form niedergeschlagen werden, wenn man die Auflösung des Kalksalpeters damit vermischt, und beyde Auflösungen gehörig gesättiget sind.

S. *Fourcroy* Elémens de chymie. T. II. S. 242.

§. 855.

Man findet den Bittersalpeter auch natürlich, mit Kalksalpeter verbunden als Mauersalpeter und in der Mutterlauge des Salpeters. Die Abscheidung der Bittersalzerde aus der letztern durch Kalkwasser, welche Morveau vorschlägt, möchte wohl nicht vortheilhaft und rathsam seyn.

Alaunerdigter Salpeter.

§. 856.

Die Alaunerde löst sich in der Salpetersäure in der Wärme leicht auf. Die Auflösung giebt durch unmerkliches Abdunsten in gelinder Wärme nur schwerlich langstrahlichte Krystalle, die an der Luft leicht wieder zerfließen; gemeiniglich aber durchs Abrauchen eine gum-

miähnliche Masse, welche auch die Feuchtigkeiten aus der Luft anziehet. Diese Verbindung hat man **alaunerdigten Salpeter, Alaunsalpeter, Salpeteralaun** (nitrum argillaceum, alumen nitrosum, argilla nitrata) genannt. Sie hat einen sehr styptischen Geschmack. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Salpetersäure 1,454 Theil von der Alaunerde in sich auf.

§. 857.

In der Hitze schwillt der alaunerdigte Salpeter anfangs sehr auf, und wird zu einer lockern schwammichten Masse. Im anhaltenden Glühefeuer läßt er aber seine Säure, wiewohl nur langsam, gänzlich fahren, und liefert auch vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats dephlogistisirte Luft. Sowohl die milden, als die ätzenden feuerbeständigen Laugensalze, und auch das flüchtige, schlagen die Alaunerde aus der Auflösung in der Salpetersäure nieder, indem sie sich selbst mit dieser zu Neutralsalzen verbinden. Auch das Kalkwasser und der lebendige Kalk, so wie die gebrannte Bittersalzerde scheiden aus dem Alaunsalpeter die Alaunerde ab, bilden mit der Säure desselben kalkerdigten oder bittersalzerdigten Salpeter. Nach **Wenzel** kann dieß Salz mit Nutzen, als ein Beitzmittel in der Färberey gebraucht werden, indem es die Farben noch mehr erhöhet, als der gemeine Alaun. Natürlichen Alaunsalpeter hat man bis jetzt noch nicht entdeckt.

S. Wenzel von der Verwandtschaft. S. 113.

Schwererdigter Salpeter.

§. 858.

Die Schwererde wird von der reinen Salpetersäure leicht und gänzlich aufgelöst. Die gesättigte Auflösung

sung schießt durchs Abrauchen und Abkühlen, besser aber durchs unmerkliche Abdunsten, zu kleinen unregelmäßigen glänzenden Krystallen an, die eine beträchtliche Schwere und einen bitterlich salzigten Geschmack besitzen. Man kann sie bequem schwererdigten Salpeter (terra ponderosa nitrata, nitrum baroticum) nennen. Durch diese Krystalle, welche in kaltem Wasser ziemlich schwerauflöslich und luftbeständig sind, unterscheidet sich die Schwererde sattsam von der Kalkerde, welche durch die Salpetersäure nur mit Mühe zu zerfließlichen Krystallen gebracht werden kann (§. 848.).

§. 859.

Der schwererdigte Salpeter wird im Feuer ebenfalls zersetzt. Er zergeht erst, und liefert dann beym Glühen in verschlossenen Gefäßen vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats dephlogistisirte Luft. Durch anhaltendes Calciniren im freyen Feuer läßt er endlich alle seine Säure fahren, und es bleibt gebrannte Schwererde zurück. Weder ätzendes feuerbeständiges, noch ätzendes flüchtiges Laugensalz, noch Kalkerde, noch gebrannte Bittersalzerde, noch die Alaunerde sind vermögend, die Schwererde aus der Auflösung in Salpetersäure zu scheiden. Man muß also nach Bergmann annehmen, daß die Verwandtschaft der Salpetersäure zur Schwererde stärker ist, als zu den Laugensalzen und den anderen Erden. Mildes Laugensalz, sowohl feuerbeständiges, als auch flüchtiges, schlägt zwar die Schwererde aus dem schwererdigten Salpeter sogleich als gashaltig nieder; aber bloß wegen der doppelten Wahlverwandtschaft, welche durch die Luftsäure bewirkt wird. Durch die Fällung der Schwererde aus der Salpetersäure vermittelst des flüchtigen Laugensalzes kann man jene, nach gehörigem Aussüßen, sehr rein erhalten.

Sal-

Salpetersaure Neutral- und Mittelsalze und Vitriolsäure.

§. 860.

Die Laugensalze und Erden sind sämmtlich mit der Salpetersäure nicht so nahe verwandt, als mit der, in dem Vorhergehenden abgehandelten, Vitriolsäure. Diese zersetzt daher nicht nur den Salpeter (§. 819. — 828.), sondern auch alle übrigen salpetersauren Neutral- und Mittelsalze, sowohl auf nassem, als auf trocknem Wege; sie scheidet die Säure ab, und verbindet sich dagegen mit der alkalischen oder erdigten Basis. Ein einziger Tropfen Vitriolsäure bringt in der Auflösung der Schwererde in Salpetersäure sogleich einen sichtbaren weißen Niederschlag zu wege, der von dem erzeugten Schwerspath herrührt; und man kann sich jener Auflösung mit Vortheil bedienen, um die Salpetersäure, oder das Scheidewasser, welches mit Vitriolsäure verunreiniget ist, von dieser zu befreyen, indem man so lange von der Auflösung vorsichtig hinzutröpfelt, bis sich kein Schwerspath mehr niederschlägt. Diese Reinigungsmethode ist sicherer, als die oben (§. 826.) angeführte, zumal wenn man die Salpetersäure nachher nochmals überdestillirt.

§. 861.

Herr **Beaumé** hat gefunden, daß die Salpetersäure auf dem nassen Wege auch die Vitriolsäure von den Laugensalzen trennen könne; welches in der That wider die Regeln der Verwandtschaft zu seyn scheinet. Wenn man nemlich vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz durch Hülfe der Wärme in gleichen Theilen starken Salpeterspiritus auflöst, so verbindet sich ein Theil der Salpetersäure mit dem Laugensalze dieser vitriolischen Neutralsalze, und es schießt während dem Erkal-

ten

ken der Mischung, entweder ein prismatischer, oder ein Rhomboidalsalpeter auf dem Boden des Gefäßes an. Herr Scheele hat aber entdeckt, daß nur ein Drittheil des vitriolisirten Weinsteines dadurch zerlegt werde, und der übrige unverändert bliebe, auch wann man noch mehr Salpetersäure zugieße. Es ist also wahrscheinlicher, daß das Uebermaaß der Salpetersäure ihre sonst geringere Anziehungskraft ersetze; so wie sich daher auch die entbundene Vitriolsäure mit dem übrigen unzerlegten vitriolisirten Weinsteine genau verbindet, und auch sogar im Anschießen damit verbunden bleibt, da dann die Salpetersäure keine Würkung weiter darauf hat.

§. 862.

Es ist aber nicht genug, daß man die einfache Wahlverwandtschaft kennt, welche die Laugensalze und Erden gegen die Salpetersäure in Rücksicht der Vitriolsäure haben; man muß auch die doppelten Verwandtschaften wissen, welche sich äußern, wenn man salpetersaure und vitriolsaure Neutral- und Mittelsalze mit einander verbindet. Man kann sie zwar schon im Voraus beurtheilen, wenn man jene stärkere Verwandtschaft der Laugensalze und Erden zu der Vitriolsäure, und die stärkere oder schwächere Verwandtschaft der Vitriolsäure zu den verschiedenen Erden erwägt. Allein, es ist hier ein für allemal zu merken, daß die doppelten Wahlverwandtschaften keinesweges immer so erfolgen, als sie vermöge der einfachen erfolgen müßten (§. 51.); und dann ist es auch nach Hrn. **Hahnemann** wahr, daß die wechselseitige Zersetzung auf dem Verhältniß ihrer verschiedenen Auflösbarkeit beruhe, und nach der verschiedenen Temperatur ganz anders ausfallen kann, als sie den einfachen Verwandtschaften nach ausfallen müßte. Daß aber Neutral- und Mittelsalze mit verschiedenen

denen Säuren, aber mit einerley alkalischen oder erdigten Basis, sich nicht zersetzen können, folgt aus der Natur der Sache von selbst.

§. 863.

Die Bestimmung des Erfolges der doppelten Wahlverwandtschaften muß daher immer durch Erfahrung geprüft, und auch bey verschiedener Temperatur erforscht werden. Die im Folgenden anzuführenden sind noch nicht alle durch Versuche bestätiget worden, ohngeachtet sie der Theorie nach richtig sind. **Prismatischer Salpeter** wird nicht zersetzt durch Schwerspath, Gyps und vitriolisirten Weinstein, wohl aber durch Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun. Durch letztere nur in der Frostkälte. **Rhomboidalsalpeter** wird zerlegt durch geheimen Salmiak, Bittersalz und in der Frostkälte durch Alaun; nicht durch Schwerspath, Gyps, vitriolisirten Weinstein und Glaubersalz. Den **Ammoniakalsalpeter** zerlegt vielleicht das Bittersalz? und der Alaun; nicht der Schwerspath, Gyps, vitriolisirte Weinstein, das Glaubersalz und der geheime Salmiak. Den **Kalksalpeter** zerlegen vermöge der doppelten Wahlverwandtschaft wirklich der vitriolisirte Weinstein, das Glaubersalz, der geheime Salmiak, das Bittersalz, der Alaun; nicht der Schwerspath und Gyps. Der **Bittersalpeter** wird zerlegt durch Alaun, vielleicht durch geheimen Salmiak? Der **alaunerdigte Salpeter** wird durch keine der erwähnten vitriolischen Salze zersetzt. Der **schwererdigte Salpeter** aber trennt alle vitriolische Neutral- und Mittelsalze, (natürlicherweise nur den Schwerspath ausgenommen,) und erzeugt sogleich einen wiederhergestellten Schwerspath. Er kann daher als Reagens dienen, um die geringste Menge der freyen, oder an ein Laugensalz

oder

oder eine Erde gebundene, Vitriolsäure auf nassem Wege zu entdecken.

Salpetersäure und brennbares Wesen. Salpeterluft.

§. 864.

Die concentrirte Salpetersäure wirkt mit großer Heftigkeit auf verbrennliche thierische und vegetabilische Substanzen. Sie entzieht ihnen das brennbare Wesen, und bringt dadurch mancherley beträchtliche Aenderung ihrer Mischung und ihrer Eigenschaften zu Wege. Wenn man concentrirte Salpetersäure über dergleichen Körper abzieht, so erfolgt nicht selten eine Entzündung. Eine glühende Kohle entzündet den rauchenden Salpetergeist, worinn man sie taucht, mit großer Heftigkeit. Die ätherischen Oele sowohl, als die ausgepreßten, verdickt sie zu einer Art von Harz, unter Entwickelung eines häufigen braunrothen Dampfes, und einer starken Erhitzung und Aufwallung, die selbst bis zur Entzündung gehen kann, zumal wenn man die concentrirte Salpetersäure noch mit starkem Vitriolöl versetzt.

Chemische Versuche über das Verhalten der rauchenden Salpetersäure gegen die fetten und ätherischen Oele, als auch flüßigen Balsame, von Hasse; in Crells n. Entd. Th. 9. S. 38.; Fortsetzung; in Crells chem. Annal. J. 1785. B. I. S. 417. Cornette über die Veränderungen, welche die wesentlichen und fetten Oele von der Würkung der Salpetersäure erleiden; aus den *Mém. de l'acad. de Paris*, J. 1780.; übers. in Crells chem. Annal. J. 1786. B. II. S. 453.

§. 865.

Wenn man nemlich in einer porzellänenen Tasse oder in einem starken Kelchglase ein Loth Terpenthinöl erst

erst mit einem halben Lothe starkem Vitriolöle vermischt, und hierauf sogleich, unter einem gutziehenden Rauchfange, ein Loth starke rauchende Salpetersäure, und zwar in ganz kurzen Zwischenzeiten hinzuschüttet, so entsteht ein starkes Aufwallen; es steigt ein dicker röthlicher Dampf in die Höhe, und das Gemisch bricht bald in eine helle, glänzende Flamme aus, wobey eine lockere schwammichte Kohle zurückbleibt.

§. 866.

Alle ätherischen Oele, besonders die, welche im Wasser zu Boden sinken, und auch die austrocknenden milden Oele können durch die Salpetersäure *allein* angezündet werden, wenn diese recht concentrirt ist, und in nicht zu kleinen Portionen mit nicht zu wenigem Oele vermischt wird. Der Versuch gelingt aber mit den leichtern ätherischen, und mit den milden Oelen sicherer, wenn man Vitriolöl zu Hülfe nimmt. **Borricke** erzählte zuerst, im Jahr 1671, die Entzündung des Terpenthinöls mit der Salpetersäure. Den mehresten mislang aber dieser Versuch, ohngeachtet **Slare**, im Jahr 1694, und **Homberg**, im Jahr 1701, mehrere Versuche anführten, in denen sie ätherische Oele durch Salpetersäure angezündet hatten. **Rouviere** bemerkte (1706) diese Entzündung auch an den brenzlichten Oelen. **Hoffmann** (J. 1722) und **Geofroy** der Jüngere (1726) entdeckten endlich, daß die rauchende Salpetersäure in Verbindung der concentrirten Vitriolsäure die Entzündung weit besser zu Stande bringe, und auch selbst das Terpenthinöl entzünden könne. **Rouelle** zeigte (1747), daß sich dadurch auch die milden Oele anzünden ließen.

Ol. Borrichii efficere, ut duo spiritus tactu frigidi invicem confusi flammam edant; in *Thom. Bartholini act. med.*

er

et *philosoph. Hafniens. ann.* 1671. S. 133.; *Slare*, in Philos. Trans. Vol. XVIII. No. 213. S. 200.; übers. in Crells chem. Archiv. B. I. S. 105.; *Homberg*, in den *Mém. de l'ac. roy. des sc. de Paris.* J. 1701. S. 129.; übers. in Crells chem. Archiv. B. 2. S. 250.; Hoffmann, in seinen *obs. phys. chym.* L. II. obs. 3.; *Geofroy*, in den *Mém. de l'ac. des sc. de Paris.* 1726. S. 95.; übers. in Crells n. chem. Archiv. B. III. S. 89.; *Rouelle*, ebendas. J. 1747. S. 34.

§. 867.

Diese merkwürdige Entzündung der Oele durch concentrirte Salpetersäure ist der sinnlichste und am mehresten überzeugende Beweis von der starken Anziehung der Salpetersäure gegen das brennbare Wesen. Sie entreißt dieß den Oelen mit großer Kraft; sie entwickelt es aber in zu großer Menge, als daß sie es gänzlich sollte zurückhalten können, wenn sie die atmosphärische Luft berührt. Hiezu kömmt noch die Erhitzung, welche durch den freywerdenden Wärmestoff der Salpetersäure bey ihrer Verbindung mit dem brennbaren Wesen entwickelt wird. Das, durch die Anziehung der reinen Luft und durch die vermittelst der Salpetersäure bewirkte Hitze, häufig entwickelte Phlogiston des Oeles wird also frey und zersetzt, und bringt also nothwendig Feuer, und hiedurch Entzündung zu wege.

§. 868.

Die Salpetersäure selbst wird bey der Einwürkung auf verbrennliche Stoffe phlogistisirt, und erleidet dabey, wie die Vitriolsäure, beträchtliche Veränderungen ihrer Beschaffenheit und ihres Verhaltens. Sie wird durch die Verbindung mit dem Phlogiston ebenfalls ungemein flüchtig und in ihrer Säure mehr abgestümpft. Wenn man die weißeste concentrirte Salpetersäure mit entzündlichen Stoffen, die ihr Brennbares leicht fahren

 lassen,

lassen, zusammenbringt, so entwickelt sie sich sogleich unter der Gestalt rother Dämpfe; und selbst die gelbe Farbe und die rothen Dämpfe, welche der gewöhnliche rauchende Salpetergeist ausstößt, rühren von der Phlogistisirung desselben durch das Brennbare des zur Austreibung angewendeten Vitriolöles her. Je brauner daher auch das letztere war, desto röther wird der erhaltene Salpetergeist und desto stärker dampft er. Da aber auch das weißeste Vitriolöl nach Phlogiston hat, so sieht man die Ursach ein, warum man auch damit keinen ungefärbten Salpetergeist erhalten kann.

§. 869.

Die Salpetersäure ist sogar näher mit dem brennbaren Wesen verwandt, als die Vitriolsäure, und hierauf gründet sich die Entfärbung der braunen und schweflichten Vitriolsäure durch zugegossene Salpetersäure, oder durch hineingeworfenen Salpeter in der Hitze, ein Verfahren, das nicht zu empfehlen ist, weil in beyden Fällen die Vitriolsäure mit Salpetersäure, und im letztern mit vitriolisirtem Weinsteine verunreiniget wird; und die Zersetzung des Schwefels vermittelst der concentrirten Salpetersäure, die aber, nach meiner Erfahrung, nur langsam und allmählich, und durch öfteres Abziehen sehr vieler Salpetersäure über den Schwefel, erfolgt. Von der starken Anziehung der Salpetersäure gegen das brennbare Wesen ist auch die Ursach abzuleiten, warum jene die Schwefelleberluft sogleich zersetzt (§. 769.), und daher aus dem Schwefelleberwasser einen Schwefel fällt. Nach Bergmann braucht man 800 Tropfen der stärksten Salpetersäure, um alle hepatische Luft (60 Cubiczoll) zu zersetzen, womit 100 schwed. Cubiczoll Wasser gesättigt sind, und welche 8 Gran Schwefel liefern (§. 771.). Aus dem Angeführten erhellet übrigens, warum die Salpetersäure dem

hepa-

hepatischen Wasser den Geruch sogleich benimmt; und ferner, warum sie zur Entwickelung der Schwefelleberluft keinesweges angewendet werden kann.

§. 870.

Wegen der größern Flüchtigkeit der **phlogistisirten Salpetersäure** (acidum nitri phlogisticatum, + ⦶ ∴) kann man durch eine gelinde Destillation den rauchenden Salpeterspiritus entfärben (§. 826.), und zwar um so eher, je weniger er phlogistisirt ist. Es bleibt dann die Säure ungefärbt wie Wasser übrig, und giebt nun weiße Dämpfe. Man nennt sie jetzt **dephlogistisirte Salpetersäure** (acidum nitri dephlogisticatum, + ⦶ ∵). Diese erlangt aber an der bloßen Luft, und durch Berührung eines leicht entzündlichen Körpers ihre gelbe Farbe und ihre vorige dampfende Eigenschaft wieder. Nach **Scheele** wird die dephlogistisirte Salpetersäure in einem weißen Glase mit eingeriebenem Stöpsel, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, nach wenigen Stunden, wieder phlogistisirt, so daß sie rothe Dämpfe ausstoßt; nach **Brugnatelli** und **Kirwan** erfolgt dieß aber nur in nicht ganz angefüllten Gläsern durch eingeschlossene Luft, welcher die Säure das Phlogiston raube. Wenn sich aber auch **Scheelens** Versuch bestätigt, so würde ich doch mit ihm daraus nicht folgern, daß die Sonnenstrahlen Phlogiston enthielten, sondern, daß vielmehr die dephlogistisirte Salpetersäure das Vermögen habe, den freyen Licht- und Wärmestoff der Sonnenstrahlen wieder zu figiren, oder, welches einerley ist, zum Phlogiston zu machen. Wirklich wird auch nach **Bergmann** die gelbe Salpetersäure, in einer zugeschmolzenen gläsernen Röhre, über Feuer gehalten, dunkler gefärbt; und die grüne und blaue Säure wird bey anhaltendem Feuer gelb. Hr. **Wiegleb** leitet die rothe Farbe

und die Dämpfe der rauchenden Salpetersäure vom mehrern Feuerwesen (Wärmestoff) her; aber nach **Crawford** ist die spezifische Wärme des röthlichen, rauchenden Salpetergeistes nur 0,576; des bleichen hingegen 0,844.

§. 871.

Die Dämpfe der phlogistisirten Salpetersäure lassen sich bey Ausschließung der Luft, in wirklicher luftförmiger Gestalt, durch Hülfe der Wärme und des pneumatisch-chemischen Apparats, darstellen. Man erhält hiedurch eine bleibende ungefärbte Luftart, deren besondere Eigenschaften und Verhältnisse sie von den andern Luftarten hinlänglich unterscheiden. Man hat sie **Salpeterluft**, **Salpetergas**, **Salpetersäureluft**, **nitröse Luft** (aër nitrosus, gas nitrosum) genannt, und verdankt ihre Entdeckung dem **Hales**, der sie schon vor **Priestley** beschrieb. Dem letztern sind wir aber ihre verbesserte Bereitung, die Kenntniß ihrer Wirkungen und ihrer Natur schuldig.

Hales Statik der Gewächse; nach der Uebers. S. 128. 224.; Priestley's Vers. und Beob. Th. I. S. 106.

§. 872.

Die Salpeterluft läßt sich zwar aus allen leicht entzündlichen und brennstoffreichen Körpern vermittelst der concentrirten Salpetersäure bereiten und darstellen; da aber durch die Entziehung des brennbaren Wesens und durch die dadurch erfolgende Zerstörung der Körper, auch andere flüchtige Stoffe daraus zugleich mit frey gemacht und ausgeschieden werden, so ist es nicht rathsam zur Bereitung der reinen Salpeterluft dergleichen Substanzen anzuwenden, welche außer dem Phlogiston noch andere flüchtige Bestandtheile bey sich führen, wie die organischen Körper und ihre Produkte

über-

überhaupt, in welchen allen der Stoff der Luftsäure einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht, der deswegen bey ihrer Zerstörung mit entwickelt und frey wird, als Luftsäure mit der Salpeterluft zugleich übergeht, und diese solchergestalt verunreiniget. Aus diesem Grunde taugt daher auch der Zucker nicht zur Verfertigung einer reinen Salpeterluft, weil er auch den Stoff der Luftsäure bey seiner Zerlegung von sich giebt. Am besten dienen dazu metallische Stoffe, unter welchen Silber, Quecksilber und Kupfer in dieser Rücksicht oben an stehen. Das Eisen giebt sie zwar häufig und leicht, aber nicht immer in gleicher Güte.

§. 873.

Am besten wird die Salpeterluft bereitet, wenn man eine kleine Entbindungsflasche (§. 167.) mit dünnen Kupferdrath anfüllt, und die, mit zwey bis drey Theilen Wasser verdünnte, concentrirte Salpetersäure darauf schüttet, die Mündung der Flasche verschließt, und die ersten Dämpfe, welche sich hier entwickeln, herausgehen läßt. Man bringt sodann die Mündung der Röhre unter den Trichter der mit Wasser gefüllten Wanne, wo wirkliche Luftblasen in die Vorlagen in die Höhe steigen, welche die Salpeterluft sind, mit deren Entbindung man so lange fortfährt, bis man die gehörige Menge hat. Man befördert die Arbeit, wenn man die Entbindungsflasche in warmes Wasser stellt. Wenn die Salpetersäure zu sehr concentrirt ist, so ist die Erhitzung und das Aufbrausen zu stark, und man zersprengt leicht die Gefäße.

§. 874.

Die erhaltene Salpeterluft ist durchsichtig, farbenlos, elastisch, wie die atmosphärische Luft; aber 1) sie verliert ihren luftförmigen Zustand sogleich, als sie die

atmosphärische Luft berührt, und verwandelt sich in rothe Dämpfe, wie rauchender Salpetergeist. 2) Sie dient nicht zum Athemhohlen, sondern tödtet die Thiere augenblicklich. 3) Sie dient schlechterdings nicht zum Verbrennen, sondern ein Licht verlöscht sogleich darinn. Die Salpeterluft dient ferner 4) auch nicht zum Wachsthum der Pflanzen; und diese verbleichen und sterben vielmehr darinn. 5) Sie hat, so lange die atmosphärische oder respirabele Luft von ihr ausgeschlossen bleibt, keine Spur einer Säure an sich; sie hat dann keinen Geruch, schmeckt nicht sauer, und färbt auch weder die Lackmustinktur, noch den Violensyrup roth. Ihre Dämpfe aber, welche sie bey Berührung der respirabeln Luft giebt, haben alle Kennzeichen der Salpetersäure. 6) Sie verbindet sich mit dem Wasser nur langsam und schwach. Dieses kann nur den zehnten Theil davon in sich nehmen. So lange das Wasser ohne Berührung der atmosphärischen Luft bleibt, zeigt es auch keine Spur einer Säure. Das Wasser zersetzt die Salpeterluft sehr langsam, wenn in dem Wasser selbst keine respirabele Luft befindlich ist, wovon selbst das destillirte Wasser nicht frey ist, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung war. Durch Schütteln mit Wasser wird die Salpeterluft auch keinesweges zu respirabeler Luft, wie Priestley behauptet. 7) Sie trübet das Kalkwasser nicht, wie die Luftsäure, und verbindet sich nicht stärker damit, als mit dem gemeinen Wasser. Die ätzenden Laugensalze werden durch die Salpeterluft nicht milde. 8) Sie widerstehet der Fäulniß ungemein stark; doch erhalten die darinn aufbewahrten Körper hernach bey Berührung der atmosphärischen Luft den Geruch der Salpetersäure. 9) Sie ist in Rücksicht ihrer spezifischen Schwere von der atmosphärischen Luft unterschieden, nach Priestley nur, wie 7,16 von 7,17, nach

Sigaud de la Fond wie 184 von 185; nach de la Metherie wie 349 von 360, nach Fontana aber, wie 399 von 385. Nach dem letztern wäre also ihre spezifische Schwere größer, als die der gemeinen Luft, nemlich wie 1,037 zu 1,000.

§. 875.

Die auffallendste und wichtigste Erscheinung, welche die Salpeterluft liefert, ist ihre Zerstörung durch respirabele Luft. Wenn man nemlich unter einem Glascylinder, der die Salpeterluft mit Wasser gesperrt enthält, noch atmosphärische Luft treten läßt, so entstehet sogleich eine Röthe, die Salpeterluft verläßt ihren luftförmigen Zustand, verwandelt sich in einen Dampf, wie der des rauchenden Salpetergeistes; es erzeugt sich Wärme, das Wasser steigt in den Cylinder in die Höhe, verschluckt die Dämpfe, und wird dadurch zur wahren verdünnten Salpetersäure, die nun auch als solche auf Erden und Laugensalze wirkt. Wenn man auf solche Art so viel atmosphärische Luft hinzubringt, bis die Salpeterluft keine rothen Dämpfe mehr giebt, oder bis sie gänzlich zerstört ist, vorausgesetzt, daß diese rein war, so nimmt nun die übrigbleibende Luft nicht einmal so viel Raum mehr ein, als die angewendete atmosphärische Luft allein einnehmen sollte, und diese scheint also auch verloren zu gehen. Diese rückständige, verminderte Luft, ist wahre, phlogistische Luft, von eben der Art, als die durchs Verbrennen erzeugte. Man braucht nach Lavoisier gewöhnlich 16 Theile atmosphärische Luft, und $7\frac{1}{3}$ Theil Salpeterluft zu zersetzen.

§. 876.

Es läßt sich aber hier kein ganz gewisses Verhältniß festsetzen, da die atmosphärische Luft von verschiedener Reinigkeit ist, und nur nach Maaßgabe der darinn

befindlichen dephlogistisirten Luft die Zerstörung der Salpeterluft und die Verminderung der atmosphärischen erfolgt. Wenn man daher reine oder dephlogistisirte Luft auf die vorher erwähnte Art zur Salpeterluft bringt, so ist die Röthung weit stärker, die Erwärmung beträchtlicher, und die Verminderung ausnehmend groß. Alles geht mit einer größern Geschwindigkeit vor sich. Nach Lavoisier braucht man nur 4 Theile dephlogistisirte Luft, um $7\frac{1}{3}$ Theil Salpeterluft gänzlich zu zerstören. Der Raum, welchen die rückständige Luft einnimmt, betrug nach Lavoisier nur noch $\frac{1}{34}$ des Raums beyder Luftarten, und $\frac{1}{12}$ des Raums der angewendeten dephlogistisirten Luft, und Priestley fand einmal, bey der Vermischung von einem Maaß dephlogistisirter und zwey Maaße Salpeterluft die übrigbleibende Luft so vermindert, daß sie nur noch $\frac{3}{100}$ Teilchen eines Maaßes betrug. Aber auch bey der größten Reinigkeit beyder Luftarten findet man nie eine gänzliche Zerstörung derselben, sondern immer einen Rückstand, der wahre phlogistisirte Luft ist.

§. 877.

Je reiner die respirabele Luft ist, desto größer ist ihre Verminderung mit der Salpeterluft, und desto auffallender sind alle Erscheinungen dabey. Phlogistisirte Luft hingegen, fixe Luft, und andere Luftarten, die keine Anziehung zum Phlogiston weiter haben, und nicht respirabel sind, zersetzen die Salpeterluft ganz und gar nicht, sondern dieß bleibt mit denselben im luftförmigen Zustande verbunden; sie selbst erleiden auch keine Verminderung ihres Umfanges. Es ist daher auch gar leicht einzusehen, warum atmosphärische Luft nicht so stark durch Salpeterluft vermindert wird, als dephlogistisirte Luft, und warum beyde um so mehr vermindert werden,

werden, je geringer der Antheil an phlogistischer oder anderer irrespirabeler Luft in denselben ist.

§. 878.

Da die Heilsamkeit der atmosphärischen Luft zum Athemhohlen einzig und allein von dem darinn befindlichen Antheile dephlogistisirter Luft abhängt (§. 343.), und durch zu großer Vermehrung des phlogistischen Theiles in derselben ihre Schädlichkeit zunimmt und hervorgebracht wird, so kam der scharfsinnige Priestley auf dem Gedanken, die Salpeterluft als einen Probierstein anzuwenden, um die Menge der reinen oder respirabeln Luft in den atmosphärischen zu finden, und dadurch den verhältnißmäßigen Grad einer guten und schlechten Beschaffenheit einer Luftart zu entdecken und zu bestimmen.

§. 879.

Das hiezu dienende Werkzeug, worinn die zu prüfende Luft mit der Salpeterluft zusammengebracht, und durch genaue gleichförmige Abtheilungen dem Raum der Luftarten vor und nach der Vermischung gehörig gemessen werden kann, heißt das **Eudiometer** oder der **Luftgütemesser**. Seitdem Priestley im Jahr 1772 dieses Instrument bekannt machte, haben mehrere Naturforscher auf Verbesserungen und Bequemlichkeiten in der Einrichtung, und auch in der Anwendung desselben gesonnen, und wir haben solchergestalt Beschreibungen mehrerer Arten der Eudiometer von **Fontana**, **Landriani**, **Ingenhoußz**, **Magellan**, **Withe**, **Seaußure**, **Sennebier**, **Achard**, **Stegmann** u. a. m. erhalten. Unter allen aber zeichnet sich das neue verbesserte Fontana'sche durch seine Einfachheit, Bequemlichkeit und Richtigkeit am mehresten aus. Dieß verbesserte Eudiometer bestehet aus zwey Stücken, dem sogenannten großen und klei-

nen Maaße. Das große Maaß besteht aus einer oben verschlossenen Glasröhre, die inwendig aufs vollkommenste cylindrisch, also allenthalben von gleichem Durchmesser, 14 bis 20 Zoll lang, und deren innerer Durchmesser ohngefähr nicht unter ½ Zoll breit ist. Die Röhre ist durch Zeichen mit einer Feile in genaue Abtheilungen von 3 Zollen gebracht, deren jede wieder in hundert, auf einem an der Röhre beweglichen Gradeleiter eingeschnittene, genaue Unterabtheilungen zerfällt. Das kleine Maaß dieses Eudiometers besteht aus einer kleinen gläsernen Phiole, die genau so viel Luft fassen muß, als eine Abtheilung der größern Röhre von drey Zollen enthält. An die Oefnung dieser Phiole ist eine messingene trichterförmige Röhre angebracht, durch deren Mitte ein flacher Schieber vor die Oefnung der Phiole gehet.

S. Priestley's Vers. und Beob. versch. Theile der Naturlehre. B. I. S. 6.; *Fontana* descrizioni ed usi di alcuni stromenti per misurare la salubrità dell aria, in Firenza. 1774. 4.; *Landriani* Richerche fisiche intorno all salubrita dell aria. in Milano 1775. 8. S. 25. Taf. 1.; *Ingenhousz*, in den *philosoph. Transact. Vol. LXVI.* S. 257.; Magellan Beschreibung eines Glasgeräthes, u. s. w. S. 24. 42. 49. Fig. 8. 15. 16.; Withe, in Samml. zur Phys. und Naturgesch. B. 2. St. 4. S. 412.; Seaußure, Reise durch die Alpen. 1781. Th. 2. §. 578. *Sennebier* Mémoires physico-chymiques sur l'influence de la lumiere solaire. T. I. S. 6. T. I. f. 2. T. II. F. 3. Achard über das Maaß der Reinigkeit der Luft, nebst der Beschreibung zweyer neuer Eudiometer; in Achards Samml. phys. und chym Abhandl. B. I. Berl. 1784. S. 319.; Stegmann Beschreib. eines Luftmessers der gesunden und ungesunden Luft. Cassel 1778. An account of a neu Eudiometer, by Mr. *Cavendish*. Lond. 1783. 4.; *Fr. Viborg* tentamen eudiometriae perfectioris. Hafniae 1784. 8. Joh. Andr. Scherer Geschichte der Luftgüteprüfungslehre. B. 1. B. II. Wien 1785. 8. (Man findet hier alles hieher gehörige gesammlet).

§. 880.

Unter den verschiedenen Verfahrungsarten, welche man bey der Anwendung dieses Werkzeuges zur Prüfung der Luft vorgeschlagen hat, empfiehlt sich die des Hrn. Ingenhouß. Man läßt nemlich zuerst in das kleine Maaß die zu untersuchende Luft treten, hält jenes beym Schieber unter das Wasser der Wanne, um der Luft die Temperatur des Wassers mitzutheilen, führt es hierauf mit der Oefnung nach unten gerichtet, im Wasser soweit herauf, bis die Fläche des Schiebers mit der Fläche des Wassers gleich hoch ist, schiebt den Schieber vor die Oefnung, kehrt das Gefäß im Wasser um, und leitet nun die darinn befindliche Luft, nach Oefnung des Schiebers, in das große Maaß. Man füllt das kleine Maaß von Neuen auf eben die Art wieder mit reiner Salpeterluft, und bringt sie zu der zu prüfenden Luft in das große Maaß. In dem Augenblicke, da die Luftarten in Berührung kommen, und noch eher, fängt man an die Röhre zu schütteln, ohngefähr eine Minute lang, und überschüttet sie auch wohl mit kaltem Wasser, um ihr die Temperatur desselben mitzutheilen. Man mißt hierauf durch den Gradleiter die Verminderung der Luft. Um aber eine dephlogistisirte Luft zu prüfen, so läßt man, nach der vorher angezeigten Art, so viele Maaße Salpeterluft dazu, bis keine Verminderung und keine Röthung mehr erfolgt; und zieht nachher die Anzahl der Maaße oder Unterabtheilungen, welche die rückständige Luft in der Röhre noch einnimmt, von der Summe der angewendeten Maaße beyder Luftarten ab, wo der Rest die Anzahl der zerstörten Maaße und ihrer Unterabtheilungen, und dadurch den Grad der Güte der geprüften Luft anzeigt.

S. Ingenhouß Vers. mit Pflanzen. S. 164. — 166.; Ebendesselben vermischte Schriften. Th. II. S. 27. ff.; Jacquins mediz. Chemie. S. 341.

§. 881.

Der Gebrauch des Eudiometers erfordert übrigens große Genauigkeit, und viele Uebung; und wenn die Versuche damit gleichförmig ausfallen sollen, ein immer gleiches Verfahren und eine gleichförmig bereitete Salpeterluft. Aber auch die Unvollkommenheit in der Struktur des Luftgütemessers, das verschiedene Alter der über Wasser aufbewahrten Salpeterluft, die mehrere oder wenigere reine Luft des Wassers selbst, der Mangel an gehöriger Uebung bey den Versuchen, und andere zufällige Ursachen, können Verschiedenheiten in den Resultaten der Untersuchungen geben, ohne daß diese in der Natur der Sache gegründet sind. Nach Verschiedenheit der Größe der Entbindungsflasche, womit die Salpeterluft bereitet wird, kann diese mit mehr oder weniger phlogistisirter Luft durch die Zersetzung der atmosphärischen in der Flasche vermischt seyn; und diese phlogistisirte Luft kann auch zu Irrungen Gelegenheit geben.

S. Scherer a. a. O. Th. II. S. 24. ff.

§. 882.

Ohngeachtet nun aber gleich durch die eudiometrischen Versuche die relative Menge der reinen oder respirabeln Luft in einer Luftart mit Genauigkeit gefunden werden kann, so kann man dadurch doch nicht, wie ich nachher beweisen werde, die absolute Menge derselben darinn finden; und noch weniger die Heilsamkeit und Güte einer solchen Luft fürs Athemhohlen und für andere Aktionen des Körpers dadurch bestimmen. Denn so kann eine Mischung aus drey Theilen entzündbarer oder fixer und einem Theile dephlogistisirter Luft bey den eudiometrischen Versuchen sich als respirabel zeigen, ob sie gleich dazu schädlich und nachtheilig ist.

§. 883.

Die Chemisten sind in ihren Meinungen über die Natur der Salpeterluft sehr getheilt. Priestley hält sie für Salpetersäure mit brennbaren Wesen verbunden, und vielleicht noch mit etwas metallischer Erde vereiniget; nach **Landriani** ist sie eine Auflösung der mit Brennbarem übersättigten Salpetersäure in der gemeinen Luft; nach **Bergmann**, **Scheele** und den mehresten andern, ist sie phlogistisirte Salpetersäure in luftförmiger Gestalt. Nach Hrn. **Lavoisier** hingegen ist sie die ihres Wassers und ihrer reinen Luft beraubte Salpetersäure.

S. Priestley a. a. O. B. I. S. 261.; **Landriani** a. a. O. S. 33.; Scheele von Luft und Feuer. S. 25.; **Bergmann** opusc. Vol. II. S. 368.; *Lavoisier* Mémoire sur l'existence de l'air dans l'acide nitreux et sur les moyens de composer et recomposer cet acide; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris*, 1776. S. 671. übers. in Crells n. Entd. Th. II. S. 125.; und in seinen Werken von Weigel. B. II. S. 377.

§. 884.

Die Entstehung der Salpeterluft aus Salpetersäure und entzündlichen Stoffen; die Dephlogistisirung der letztern dabey; die Phlogistisirung der respirabeln Luft durch Salpetersäure; die Erwärmung bey ihrer Zersetzung, und andere Erscheinungen, welche die Salpeterluft giebt, beweisen unwidersprechlich, daß sie aus einer durch brennbares Wesen verlarvten, und durch den Beytritt des Wärmestoffs luftförmig gewordenen Salpetersäure bestehe. Durch die respirabele Luft wird der Salpeterluft dieß brennbare Wesen entzogen, und diese geht nun, weil ihre Mischung zerstört wird, aus dem Zustande der Luft in dem des Dampfes über; sie läßt nothwendigerweise die gebundene Wärmematerie fahren, welche sie luftförmig machte, und daher die Erwärmung bey der Zerstörung. In dieser Dampfgestalt

stalt wird sie vom Wasser eingesogen, und liefert damit eine verdünnte Salpetersäure; die respirabele Luft aber, welche das Phlogiston der Salpeterluft aufnimmt, wird natürlicherweise phlogistisirt. Jemehr sie aber Phlogiston aufnehmen kann, destomehr wird ihr absolutes Gewicht und mit diesem ihr Umfang vermindert; und es ist also die Verminderung um so ansehnlicher, je reiner die Luft war. So lassen sich auch alle übrige Würkungen der Salpeterluft aus der angeführten Mischung derselben erklären. Zugleich erhellet aber auch hieraus, daß die respirabele Luft nicht zerstört wird, sondern phlogistisirt zurückbleibt, und also bey eudiometrischen Versuchen diese Verminderung der Luft nicht die absolute Menge der respirabeln angeben kann (§. 882.).

§. 885.

Einige halten die Verminderung der respirabeln Luft durch Salpeterluft für einen Uebergang in fixe, wie Hr. Kirwan. Allein diese Meynung ist offenbar falsch; und man kann weder in dem Rückstande von der Zerstörung der respirabeln Luft durch Salpeterluft, noch in dem zur Sperrung gebrauchten Wasser eine Spur von Luftsäure antreffen, wenn diese nicht schon vorher in den angewendeten unreinen Luftarten oder im Wasser gegenwärtig war. Bey der Sperrung mit Quecksilber und mit heißem Wasser erfolgt die Verminderung eben so schnell, und doch kann dadurch die Luftsäure nicht absorbirt werden. *)

Kirwan Vers. und Beob. S. 105.

*) Meine Dissertatio de genes. aëris fix. S. 58. 59. 65. ff. Karstens Entwurf der Naturwissenschaft. §. 258. S. 305. 306.

§. 886.

Nach Lavoisier hingegen geht die dephlogistisirte oder respirabele Luft als ein Bestandtheil in die erzeugte

Sal-

Salpetersäure ein, und diese besteht also nach seiner Meynung aus dem Stoff der Salpeterluft und der dephlogistisirten Luft. Wenn beyde Luftarten zusammentreffen, so verlören sie ihren luftförmigen Zustand, und würden zur Salpetersäure. Die reine Luft, oder vielmehr ihr saurer Grundstoff (§. 326.), sey also zur Erzeugung der Salpetersäure unumgänglich nothwendig. Er beweißt diese Behauptung auch durch die Verwandlung der Salpetersäure in dephlogistisirte Luft und Salpeterluft vermittelst metallischer Stoffe.

Lavoisier a. a. O.

§. 887.

So ungezwungen und natürlich diese Erklärungsart auch anfangs zu seyn scheint, so wenig ist sie es, wenn man sie näher untersucht: denn ich sehe dabey noch ganz und gar die Ursach nicht ein, warum Salpeterluft und dephlogistisirte Luft sich zersetzen, wenn sie zusammentreffen, und warum sie nicht eben so gut im luftförmigen Zustande unzersetzt vereinigt bleiben, als ihre Stoffe in der tropfbaren Beschaffenheit. Die von mir angeführte Erklärung (§. 884.) stimmt mit allen Erscheinungen vielmehr überein; und wir müssen darnach die Salpeterluft nicht für einen Bestandtheil der Salpetersäure, sondern umgekehrt diese für einen Bestandtheil der erstern halten.

§. 888.

Die Darstellung der dephlogistisirten Luft aus Salpeter oder salpetrichten Neutral- und Mittelsalzen überhaupt, und auch aus bloßer Salpetersäure (§. 833.) ist mir noch gar kein Beweis, daß sie ein Bestandtheil der Salpetersäure gewesen sey, sondern ich werde dadurch nur noch mehr berechtiget, die dephlogistisirte Luft für reines luftförmiges Wasser zu halten (§. 371.). Die Salpetersäure und die salpetersauren Salze lassen nemlich in der Glühehitze ihr Wasser im luftförmigen

Zu-

Zustande fahren, und die erzeugte dephlogistisirte Luft würde nun durch die Bindung des Stoffes der Wärme und des Lichtes in ihrer Entstehung beym Glühen phlogistisirt werden, wenn die sauren Salztheile der Salpetersäure nicht das Phlogiston anzögen, die daher auch allemal phlogistisirt zurückbleiben (§. 832.). Daher ist auch die zuletzt aus dem Salpeter übergehende dephlogistisirte Luft immer unreiner und verdorbener. Auf eine ähnliche Art entsteht die dephlogistisirte Luft in der Hitze auch aus Braunstein, aus Vitriol, Alaun und andere vitriolische Salze, so wie aus vielen andern Körpern, wenn sie oder ihre Bestandtheile Anziehungskraft genug zum Phlogiston in der Hitze besitzen. Noch ist hier anzumerken, daß Hr. **Cavendish** ein Gemisch aus 7 Theilen reiner und 3 Theilen phlogistisirter Luft vermittelst des elektrischen Funkens in Salpetersäure verwandelt haben will; allein sein erzeugter Salpeter konnte eben so gut in der Seifensiederlauge schon zugegen seyn, die er zur Sperrung anwendete. Die Verminderung des Raums der Luftarten, ist ganz natürlich von der Phlogistisirung durch die Elektrizität abzuleiten.

Ueber die Zerlegung der phlogistischen Luft von **Cavendish**; in **Crells chem. Annal.** J. 1786. B. 1. S. 99. ff.

§. 889.

Die Salpeterluft wird vom Vitriolöle verschluckt, und **Priestley** hat bemerkt, daß letzteres durch salpetersaure Dämpfe eine eisartige Beschaffenheit erhalten kann, und auch, dem oben erwähnten flüchtigen Vitriolsalze (§. 645. 646.) ähnliche, Krystalle damit liefert. Sollte man daraus wohl folgern können, daß die Salpetersäure einen Bestandtheil jener Substanz ausmache? Oder sollte diese nicht vielmehr eine phlogistisirte, concentrirte, wasserfreye Vitriolsäure seyn, die hier durch die Anziehung zum Phlogiston der Salpeter-

luft

luft und durch Entwässerung vermittelst der Salpetersäure entstünde? Vitriolsäure und brennbares Wesen machen wenigstens nach allen Erfahrungen Bestandtheile dieses besondern Körpers aus, der ganz gewiß auch in luftförmiger Gestalt erscheinen kann, und eine von der Schwefelluft ganz verschiedenen Luftart liefert. Noch fehlt es aber an hinlänglichen Versuchen, um jetzt hier weitläuftiger davon handeln zu können. **Bernhards** eisartiger Salpetergeist (§. 820.) gehört hieher.

S. Priestley's Experiments and observations relating to varions branches etc. S. 27. und 450.

Verpuffen der salpetersauren Salze.

§. 890.

Der Salpeter, der für sich allein in der Hitze ruhig fließt, bringt sogleich eine Entzündung mit einem Geräusch zu Wege, wenn man ihn mit einem brennenden Körper in Berührung bringt, oder einen verbrennlichen Körper auf ihn trägt, wenn er glühend im Flusse ist. Diese Entzündung des Salpeters in der Hitze mit brennbaren Dingen, nennt man das **Verpuffen** desselben (detonatio). Alle salpetersauren Neutral- und Mittelsalze, und nur sie allein, besitzen diese Eigenschaft, doch die Neutralsalze mehr, als die Mittelsalze. Man kann dadurch entdecken, ob ein Körper Brennbares enthalte, wenigstens ob es los genug in ihm sey, um es in der Glühehitze fahren zu lassen. Die Verpuffung des flammenden Salpeters für sich allein (§. 845.) beweißt die Gegenwart des Brennbaren im flüchtigen Laugensalze. Alle Verpuffungen geschehen aber nicht anders, als daß sich entweder der Salpeter oder der brennbare Körper im Glühen befinden.

§. 891.

Das Verbrennen der entzündlichen Körper geschiehet bey dem Verpuffen weit lebhafter und schneller, als sonst für sich allein in gemeiner Luft. Jene werden schleunig zerstört und eingeäschert, so daß blos ihre feuerbeständigen Theile zurückbleiben. Der Salpeter wird aber selbst beym Verpuffen aus seiner Mischung gesetzt, und es bleibt nur das Laugensalz desselben übrig, das freylich durch den verbrennlichen Körpern mehr oder weniger verändert seyn kann.

§. 892.

Wenn man daher Salpeter mit Kohlenstaube verpufft, welches in einem Schmelztiegel auf die Art geschieht, daß man so lange auf geschmolzenen glühenden Salpeter Kohlenstaub wirft, als sich eine Entzündung zeigt, so behält man blos das pflanzenartige feuerfeste Laugensalz des Salpeters übrig, welches uneigentlicher Weise den Namen des fixen oder kalischen Salpeters (nitrum fixum) führt, sich aber vom gemeinen Laugensalze dieser Art durch nichts unterscheidet, wenn man es nach seiner Verfertigung noch eine Zeitlang im Feuer hält, um alles, was ihm von den Kohlen anklebt, davon zu bringen. Die in den Kohlen enthaltene fixe Luft verhindert, daß es nicht ganz ätzend ist. An der Luft zerflossen nennt man es Glaubers Alkahest (liquor nitri fixi), an dessen Stelle man bequem reines zerflossenes Weinsteinsalz gebrauchen kann.

§. 893.

Gleiche Theile Salpeter und roher Weinstein mit einander vermischt und in einem geräumigen glühenden Schmelztiegel nach und nach verpufft, geben ein, beyden Körpern sein Daseyn zu verdanken habendes, feuerbeständiges

higes pflanzenartiges Laugensalz, das man **weißen Fluß** (fluxus albus, sal tartari extemporaneum) nennt, sonst aber vom gemeinen Weinsteinsalze nicht verschieden ist; das noch nicht verpuffte Gemisch dazu heißt **roher Fluß** (fluxus crudus). Hat man aber zu einem Theile Salpeter zwey bis drey Theile rohen Weinstein gemischt und zusammen verpufft; so erhält man den **schwarzen Fluß** (fluxus niger), der wegen der noch nicht gänzlich zerstörten Kohle des Weinsteins schwarz aussieht, im Glühefeuer aber endlich jenem gleich wird.

§. 894.

Wenn man auf glühenden Salpeter Schwefel trägt, so geschiehet sogleich eine lebhafte Verpuffung, ohne daß man den erstickenden Geruch des verbrennenden Schwefels, den er sonst verbreitet, wahrnehmen kann. Das von dem verpuffenden Salpeter zurückbleibende Laugensalz vereiniget sich mit der Vitriolsäure des verbrennenden Schwefels. Wenn man solchergestalt so viel gepulverten Schwefel auf den in einem Schmelztiegel im glühenden Flusse befindlichen Salpeter nach und nach trägt, bis keine Verpuffung mehr erfolgt, so wird der Salpeter ganz in vitriolisirten Weinstein verwandelt zurückbleiben. Nach dem Auflösen in heißem Wasser, Durchseihen und Krystallisiren führt er unnöthigerweise den Namen **Glasers Polychrestsalz** (sal polychrestum Glaseri).

Hieher gehört auch Beaumés schneller Fluß aus 3 Theilen Salpeter, 1 Theil Schwefel und 1 Theil Sägespänen.

§. 895.

Die Entzündung des Schießpulvers (pulvis pyrius) ist ebenfalls eine wahre Verpuffung des Salpeters vermittelst der dabey befindlichen Kohlen und Schwefel-

theile. Die Güte des Schießpulvers hängt von der Reinigkeit der dazu erforderlichen Materialien, von ihrer genauen und innigen Vereinigung, und von dem gehörigen Verhältnisse derselben unter einander ab. Man nimmt deswegen dazu den aufs vollkommenste von allen fremdartigen Salzen und andern Unreinigkeiten gereinigten krystallinischen Salpeter, ganz reinen Schwefel und gehörig ausgebrannte Holzkohlen, wo es übrigens gleichgültig ist, ob sie von hartem oder weichem Holze sind. Das Verhältniß dieser Theile ist nach den Ländern, wo man Schießpulver bereitet, und nach dem besondern Gebrauch, wozu es bestimmt ist, verschieden. *) Der Salpeter macht bey weitem jedesmal den größesten Antheil desselben aus, der Schwefel gewöhnlich den kleinsten. Das Pulver wird immer um so schwächer, je geringer die Menge des Salpeters und je größer die Menge des Schwefels wird, und 3 Theile Salpeter, 1 Theil Schwefel und 2 Theile Kohlen geben ein Schießpulver ohne Kraft. Es läßt sich zwar auch ohne Schwefel ein Schießpulver bereiten; allein ein solches, das nicht so empfänglich für die Entzündung ist. Der Schwefel aber fängt bey einem Grade der Hitze Feuer, welcher zur Entzündung der Kohlentheile noch nicht zureichend seyn würde; und jener theilt also um desto sicherer und schneller den übrigen Theilen die Entzündung mit. Auch verhindert der Schwefel destomehr das Anziehen der Feuchtigkeit. Nach Beaumé und D'Arcy vermehrt der Schwefel die Kraft des Schießpulvers a), nach einigen andern ist Schießpulver ohne Schwefel, bey der Anwendung im Großen, von stärkerer Kraft b).

*) Zum französischen Schießpulver von D'Essone bey Corbeil nimmt 75 Theile Salpeter, 16 Theile Kohlen und $9\frac{1}{2}$ Theil Schwefel; das schwedische kömmt hiemit fast überein, und besteht aus 75 Theilen Salpeter, 16 Theile Schwefel

und 9 Theilen Kohlen; in England nimmt man nach Beckmann zum stärkern Kanonenpulver 100 Theile Salpeter, 25 Theile Schwefel und 25 Theile Kohlen; zum stärkern Musketenpulver 100 Theile Salpeter, 18 Theile Schwefel und 20 Theile Kohlen; zum stärkern Pistolenpulver 100 Theile Salpeter, 12 Theile Schwefel, 15 Theile Kohlen; zum schwächern Kanonenpulver 100 Theile Salpeter, 20 Theile Schwefel, 24 Theile Kohlen; zu schwächern Musketenpulver 100 Theile Salpeter, 15 Theile Schwefel, 18 Theile Kohlen; zu schwächern Pistolenpulver 100 Theile Salpeter, 10 Theile Schwefel, 18 Theile Kohlen; in Deutschland nimmt man nach Hartwig zum Kanonenpulver 32 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel und 9 Theile Kohlen; zum Musketenpulver 32 Theile Salpeter, 6 Theile Schwefel, 8 Theile Kohlen; zum Pirsch- oder Jagdpulver 32 Theile Salpeter, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Theile Schwefel und 6 Theile Kohlen. Die Chineser verfertigen ihr Schießpulver aus 16 Theilen Salpeter, 6 Theilen Kohlen und 4 Theilen Schwefel.

S. Macquers chem. Wörterb. Th. IV. S. 671.; Bergmann in Scheffers chem. Vorles. §. 204; Beckmann Technologie. S. 402.; Hartwig in Sprengels Handw. Samml. X. S. 236.; Ingenhouß verm. Schriften. B. I. S. 323.

a) Beaumé erläuterte Experim. Chemie. Th. II. S. 604. *Chevalier D'Arcy* Essai d'une theorie d'artillerie. à Paris 1754.

b) Manuel de l'artificier, woraus Ingenhouß a. a. O. (Anm. b.) die Vers. anführt.

§. 896.

Die Ingredienzien zum Schießpulver müssen nun aufs genaueste und sorgfältigste zertheilt und vermengt seyn. Dieß geschiehet in den Pulvermühlen entweder durch hölzerne oder mit Meßing beschlagene Stampfen in dem Grubenstocke, oder in hölzernen Büchsen oder Stampflöchern, deren Boden von hartem und glattem Holze, oder auch wohl mit Meßing belegt ist, wobey

das Gemenge, sobald es zu stäuben anfängt, sparsam und behutsam mit Wasser benetzt wird, so oft es aber wieder trocken gestampft worden, in eine Mulde herausgenommen, etwas angefeuchtet, durchgeknetet und wieder gestampft wird, welches Stampfen man bey schlechtem Pulver 12 bis 18, bey bessern 24 bis 30 Stunden fortsetzt; oder die Masse wird durch Walzen oder zwischen zwey glatten Marmorplatten, davon sich die eine über der andern waagerecht bewegt, zerrieben, und von Zeit zu Zeit beym Stäuben und Trockenwerden behutsam benetzt. Zu starkes Anfeuchten spühlt den Salpeter aus, und taugt nicht.

§. 897.

Die genugsam zerkleinerten und trocken gewordenen Materialien (das **Mehlpulver, Pulversalz**) würden nun schon ein vollkommnes, fertiges Schießpulver seyn. Da sich aber dasselbe, wegen seiner äußerst feinen Zertheilung, leicht anhängt, und deswegen zum laden der Gewehre unbequem ist, so wird es **gekörnt**. Dieß geschiehet dadurch, daß man das Pulver, ehe es völlig trocken ist, in waagerecht stehende Siebe schüttet, deren Löcher eine verschiedene Größe haben, je nachdem es Stückpulver oder Jagdpulver werden soll, es mit schweren hölzernen Scheiben bedeckt, und alles in waagerechter Richtung bewegt, wodurch nun das Pulver in Körnern durch die Löcher des Siebes gedrückt und getrieben wird, welche man vollends noch durch ein Staubsieb vom Staube befreyet. Nach Herrn **Beckmann** sollen bleyerne oder zinnerne Kugeln weit vollkommener körnen.

§. 898.

Das gekörnte und getrocknete Schießpulver, welches zum Gebrauch für das kleine Gewehr, oder als Pürsch-

Pürsch- oder Jagdpulver bestimmt ist, wird hierauf noch geglättet oder polirt, indem eine Tonne, oder ein Faß zur Hälfte damit angefüllt wird, welche an eine Achse befestigt ist, um welche sie sich vermittelst eines Rades drehet. Man läßt hierinn die Körner sich einige Stunden lang reiben, wodurch sie auf der Oberfläche glatt werden. Der dabey befindliche, entstandene, Staub wird durch ein Staubsieb abgesondert. Das Körnen sowohl, als das Glätten vermindern allerdings die Stärke des Pulvers etwas, weil die zum Körnen nöthige Feuchtigkeit veranlaßt, daß sich ein Theil des Salpeters in kleinen Krystallen absetzt, und dadurch also die Gleichförmigkeit des Gemenges vermindert wird; in dem geglätteten Pulver aber liegen die Theile nicht so locker, als in dem ungeglätteten.

§. 899.

Das gekörnte Pulver, es mag nun geglättet werden oder nicht, wird getrocknet. Dieß geschiehet entweder in Glashäusern vermittelst der Sonnenwärme, oder in Zimmern, die durch wohlverwahrte Oefen geheitzt werden, auf einer mit Tuch oder Leinwand bedeckten Tafel. Mit minderer Gefahr aber geschiehet das Trocknen nach Hrn. Meijer durch Wasserdämpfe, indem Wasser in einer Pfanne siedend erhalten wird, dessen Dämpfe unter der Platte einer Darre fortgehen, und diese mit dem darauf befindlichen Schießpulver erwärmen.

Auf der Königl. Pulvermühle in England versuchte Weise, Schießpulver mit Wasserdämpfen zu trocknen, von D. L. Meijer, Gerhardson; in den neuen schwed. Abhandl. J. 1781. B. II., im Ausz. in Crells chem. Annalen. J. 1784. B. I. S. 451. 531.

Die Anwendung des Pulvers giebt noch verschiedene Versetzungen, die ich hier nach Herrn Leonhardi's Angabe

(Macq. Wörterb. Th. IV. S. 677.) mittheile: Zu Brandröhren z. B. wird es noch mit $\frac{5}{7}$ Salpeter und $\frac{3}{7}$ Schwefel vermischt: zu Raketen wird das Pulver aus 3 Theilen Salpeter, 8 Theilen Schwefel und 14 Theilen Kohlen bereitet. Zu Feuerkugeln vermischt man 13 Theile Salpeter, 3 Theile Schwefel, $\frac{17}{32}$ Harz, $\frac{7}{16}$ Sägespäne und $\frac{9}{16}$ Kohlen. Leuchtkugeln erfordern zum trockenen Zeuge 2 Theile Salpeter, $\frac{1}{2}$ Theil Schwefel, $\frac{9}{16}$ Harz, $\frac{2}{3}$ Sägespäne und $\frac{1}{2}$ Theil Mehlpulver; zum Schmelzzeuge aber 3 Theile Schwefel, 2 Theile Salpeter und 4 Theile Mehlpulver. Brandkugeln setzt man aus 20 Theilen gekörnten Pulver, 9 Theilen Pech, 6 Theilen Salpeter, 4 Theilen Schwefel, 1 Theil Unschlitt, 1 Theil Hanf und 2 Theilen Leinöl zusammen. Zu Schwärmern nimmt man 8 Theile Mehlpulver, 36 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel und 1 Theil Harz.

§. 900.

Die Bestandtheile des Schießpulvers können nach Beaumé dadurch geschieden und gefunden werden, daß man ein bestimmtes Gewicht davon fein reibt, mit destillirtem Wasser auslaugt, die Lauge abraucht, und krystallisiren läßt, wodurch man den Salpeter erhält. Der unaufgelöste Rückstand enthält die Kohle und den Schwefel. Durch Sublimation kann dieser nicht vollkommen abgeschieden werden, weil die Kohle einen Theil zurückhält. In einer schwachen Hitze kann man ihn zwar, beym Zugang der Luft, verbrennen, ohne daß die Kohle entzündet wird (§. 741.). Inzwischen bleibt auch hiebey ein geringer Antheil zurück, den Herr Beaumé auf $\frac{1}{20}$ des ganzen Gewichts schätzt. Durch eine solche gelinde Hitze kann man auch wirklich das Schießpulver entschwefeln.

§. 901.

Ein anderes, hieher gehöriges, merkwürdiges Gemenge ist das Knallpulver (pulvis fulminans, tonans, toni-

tonitruans), welches das Besondere hat, daß es in einer geringen Menge, ohne eingeschlossen zu seyn, bey einer allmähligen, bis zur Entzündung gehenden, Erhitzung unter einem äußerst heftigen Knall auf einmal abbrennt. Es bestehet aus drey Theilen Salpeter, zwey Theilen trocknem Weinsteinsalze und einem Theil Schwefel. Es hat die größte Würkung bey einer langsamen Erhitzung. Man kann zu dem Ende etwas davon in einem blechernen Löffel über gelindem Kohlenfeuer ganz allmählich erhitzen. Es fängt erst an zu schmelzen; man sieht, wenn die Erhitzung weit genug gekommen ist, eine blaue Flamme auf der Masse entstehen, und dann erfolgt sogleich der Schlag, der für das Gehör besonders empfindlich ist. Ich fand oft den blechernen Löffel durchbohrt, und zwar so, daß die Ränder des Loches nach außen gebogen waren. Auf glühende Kohlen gestreuet verbrennt das Knallpulver mit dem schwächern Geräusch aller verpuffenden Gemenge, ohne Knall. Im luftleeren Raume brennt es auch, ohne zu knallen, ab. Der Rückstand des verbrannten Knallpulvers wird zwar nach dem Schlage mehrentheils zerstreuet, besteht aber aus vitriolisirtem Weinsteine und Laugensalze.

§. 902.

Man hat über die Ursach des Verpuffens, und der dabey vorfallenden Erscheinungen seit langer Zeit mancherley Muthmaßungen gewagt. Stahl schrieb sie dem in der Salpetersäure befindlichen brennbaren Wesen und der Neigung derselben zu, sich mit noch mehrerm zu verbinden, so daß daraus ein wirkliches entzündliches Gemisch entstünde. Macquer erläuterte diese Theorie noch mehr, und suchte die Entzündung durch einen, aus der concentrirten Salpetersäure und dem Brennbaren entstandenen, und bey seiner Entstehung im Glühefeuer so-

gleich sich entzündenden Salpeterschwefel zu erklären; eine Benennung, die allerdings passend, und nichts weniger, als sonderbar oder falsch ist, wenn man die entzündliche Verbindung reiner Säuren mit Brennbarem überhaupt Schwefel nennen will. Hr. Priestley hingegen, und nach ihm die mehresten neuern Chemisten erklären das Verpuffen des Salpeters aus der dephlogistisirten Luft, die er im Feuer zu liefern im Stande ist. Wenn er nemlich bis zum Glühen erhitzt werde, so entwickele sich diese dephlogistisirte Luft, in welcher alle brennbare Körper mit außerordentlicher Geschwindigkeit und Heftigkeit, so wie mit Glanz und Knistern, verbrennen.

Ueber das Verpuffen des Salpeters, und die dabey vorfallende Erscheinungen; in Fourcroys chem. Beob. und Vers. S. 179. Macquers Wörterb. Th. V. S. 419.

§. 903.

Demohngeachtet befriedigt mich diese Theorie noch nicht völlig. Denn ich sehe dabey die Ursach nicht ein, warum die verbrennlichen Körper nahe über den glühenden Salpeter nicht eben so gut verpuffen, als nur in der unmittelbaren Berührung, und warum andere Stoffe, welche die dephlogistisirte Luft häufig im Glühefeuer entwickeln, wie z. B. Braunstein, auf glühenden Kohlen nicht auch verpuffen. Mir scheint es daher ganz ausgemacht zu seyn, daß beydes die Salpetersäure und die dephlogistisirte Luft an dem Verpuffen Antheil haben. Jene zieht mit großer Gewalt das brennbare Wesen an, und sie muß es hier noch stärker thun, als auf nassem Wege (§. 867.), sie erzeugt damit ein verbrennliches Gemisch, das man recht wohl Salpeterschwefel nennen kann, der sogleich entzündet werden muß, weil er im Glühefeuer und nicht anders entstehet, und um so schneller verbrennen muß, weil zugleich das Wasser

der

der Salpetersalze bey dieser Glühehitze zur dephlogistisirten Luft wird, die aber nicht mehr solche bleiben kann, weil sie das Brennbare aufnimmt. Das beym Verpuffen entstehende Geräusch rührt wohl von der Gewalt her, mit welcher sich die verflüchtigten, expandirten Substanzen, losreißen.

§. 904.

Es frägt sich nun noch, was wird bey dem Verpuffen des Salpeters aus der Salpetersäure? Die mehresten behaupten, daß sie sich in Salpeterluft verwandele; allein diese könnte ja mit der entwickelten dephlogistisirten nicht bestehen, sondern würde davon sogleich zersetzt werden; wirklich findet man auch, wenn man nach Achards Versuchen, das Verpuffen des Salpeters mit Kohlen in verschlossenen Gefäßen, in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparat vornimmt, in der entwickelten und durchs Wasser übergegangenen Luft nichts von Salpeterluft, sondern phlogistisirte und fixe, welche letztere einen Bestandtheil der Kohlen ausmachte. Auch das zum Sperren gebrauchte Wasser enthält wenig oder nichts von Salpetersäure. Wenn man aber den Salpeter mit Schwefel verpuft, so wird etwas Salpetersäure durch die Vitriolsäure des Schwefels ausgetrieben, die als Salpeterluft mit übergehen, oder auch als Dampf von dem Wasser aufgenommen werden kann. Die Salpetersäure scheint also beym eigentlichen Verpuffen gänzlich zerstört zu werden; wir haben aber bis jetzt zu wenig Versuche darüber, um mit Gewißheit behaupten zu können, was eigentlich aus derselben werde.

Untersuchung der Luft, welche sich bey der Entzündung des Schießpulvers, bey der Verpuffung des Knallpulvers, so wie des mit Kohlenstaub vermischten Salpeters, und endlich bey der Entzündung des Salpeters mit Eisenfeilspänen

vermischt, entwickelt, vom Herrn Dir. Achard; in Crells chem. Annal. J. 1784. B. II. S. 483. ff.

§. 905.

Die Zerstörung der Salpetersäure bestätigt sich noch mehr durch die Bereitung des Salpeterclyssus, (clyssus nitri), da man nach und nach gleiche Theile Kohlenstaub und Salpeter in einer eisernen glühenden Tubulatretorte verpuffen ließ, an welche eine Vorlage mit Wasser angekuttet war. In dem vorgeschlagenen Wasser findet man nichts oder kaum einige Spuren der Salpetersäure, sondern vielmehr oft eine flüchtig alkalinische Beschaffenheit. Rührt diese von den Kohlen, oder von der Salpetersäure her?

§. 906.

Bey dem Verpuffen des Salpeters mit dem Schwefel erhält man auf eine ähnliche Art in verschlossenen Gefäßen den Schwefelclyssus (clyssus sulphuris), der aber doch etwas mehr von der Salpetersäure, und dann auch Schwefelsäure enthält.

§. 907.

Die übrigen Erscheinungen, welche Schießpulver und Knallpulver bey ihrem Abbrennen zeigen, die außerordentliche und fürchterliche Kraft, die jenes dabey, wenn es eingeschlossen ist, ausübt, und der starke Knall, den dieses ohne eingeschlossen zu seyn hervorbringt, sind in neuern Zeiten durch die Kenntniß der Luftarten um sehr vieles aufgeklärt worden. Das Abbrennen des Schießpulvers, und überhaupt das Verpuffen des Salpeters, in verschlossenen Gefäßen beweisen, daß sich dabey ein luftförmiger Stoff entwickeln muß, der zum Verbrennen der entzündlichen Körper geschickt ist, die dephlogistisirte Luft. So wie also eine Ent-

Entzündung in dem Schießpulver anfängt, so pflanzt sich diese vermittelst der aufs genauste vermengten Ingredienzien aufs schnellste fort, indem das wesentliche Wasser eines jeden Theilchens Salpeters beym Glühen sogleich zur dephlogistisirten Luft wird, worinn das Verbrennen um so lebhafter geschehen muß, und die Salpetersäure bey diesem Glühen mit jedem Theilchen brennbaren Stoff, womit sie in Berührung kömmt, sogleich die Verpuffung fortsetzt. Die Kohlentheile liefern beym Verbrennen auch noch eine beträchtliche Menge an Luftsäure, welche durch ihre Entstehung die expandirende Kraft des abbrennenden Schießpulvers nothwendig noch mehr erhöhet.

§. 908.

Aus der schnellen Entwickelung der luftförmigen Stoffe, vorzüglich der dephlogistisirten Luft des Salpeters, beym Abbrennen des Schießpulvers, und aus der Ausdehnung derselben in der Hitze, muß man nothwendig die Würkung des Schießpulvers ableiten. Nach Robins beträgt die Luft, die im Augenblicke des Glühens aus dem Schießpulver entwickelt wird, ohngefähr 1000 mal den Inbegriff desselben; nach Graf Saluce macht die durch die Entzündung des Schießpulvers hervorgebrachte luftförmige Flüßigkeit, nach der Erkältung, 220 mal den Raum des Schießpulvers aus; nach Ingenhoußz Berechnung beträgt die daraus entwickelte Luft in dem Augenblicke der Abfeuerung 2276 mal den Inbegriff des Pulvers, der Erfahrung von Fontana gemäß, daß 1 Unze Salpeter 800 Cubiczoll dephlogistisirte Luft gebe. Herr Ingenhoußz leitet die Würkung des abbrennenden Schießpulvers auch noch von einer, aus den Kohlen entbundenen, brennbaren Luft her: allein ich kann ihm hierinn nicht beypflichten, da allen Erfah-

fahrungen gemäß, die brennenden Kohlen nur luftsäure geben, und die Luft phlogistisiren; brennbare Luft aber nur durch trockene Destillation aus ihnen erhalten werden kann.

Von der verminderten Heilsamkeit der Luft, worinn Schießpulver verbrannt ist.

Ingenhouß Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver, in dessen verm. Schr. B. I. S. 393. ff. Fourcroy a. a. O.

§. 909.

Bey dem Abbrennen des Knallpulvers hingegen ist es wohl gewiß, daß durchs allmähliche Schmelzen desselben eine Schwefelleber und aus derselben brennbare hepatische Luft entwickelt wird, die mit der aus dem Salpeter entbundenen dephlogistisirten Luft, um so mehr heftig knallen muß, als die Zähigkeit der Masse beym Schmelzen den Ausbruch dieser Luftarten mehr zurückhält, der nun nach Entzündung des Schwefels jetzt auf einmal erfolgt. Es ist hieraus leicht einzusehen, warum das Knallpulver auf Kohlen gestreuet nicht knallt.

Ingenhouß a. a. O. S. 335. Fourcroy über die Verpuffung des Knallpulvers, und die Ursachen desselben; in seinen chem. Beob. und Vers. S. 199.

§. 910.

Die beym dem Verpuffen des Salpeters entstehende dephlogistisirte Luft ist auch die Ursach, warum dieß Verpuffen in verschlossenen Gefäßen statt hat. Man hat daher Anlaß genommen, durch dieses Verfahren aus dem Schwefel ein Vitriolöl zu machen, das wohlfeiler zu stehen kömmt, als das aus dem Vitriol durch Destillation bereitete, und das man gewöhnlich, zum Unterschiede von diesem, englisches Vitriolöl nennt, weil man

man in England dasselbe zuerst, und noch jetzt sehr häufig, bereitete.

§. 911.

Dieß Verfahren, um durch das Verbrennen des Schwefels in verschlossenen Gefäßen vermittelst des zugesetzten Salpeters, Vitriolöl zu bereiten, ist mit vielen Schwierigkeiten in der Ausübung verknüpft, und wird an den mehresten Orten auch noch sehr geheim gehalten. Ehemals bediente man sich in England sehr großer gläserner Ballons, mit einem weiten Halse, wovon auf einem beweglichen Gestelle in einer horizontalen Lage, in einer Art von Sandbade, mehrere neben einander legen. Man that einige Pfunde Wasser in jeden Ballon, und verbrannte in demselben das Gemisch aus Schwefel und Salpeter auf einem eisernen großen Löffel, an dessen langen Stiel der Stöpsel befestiget war, womit man die Mündung des Ballons zuschloß. Die Dämpfe des brennenden Schwefels wurden von den Dämpfen des heißgemachten Wassers eingesogen, und gaben damit eine verdünnte Vitriolsäure. So verfuhr man mit allen Ballons, zündete den ausgelöschten Schwefel von neuem an, und leerte endlich das genugsam angeschwängerte Wasser aus, um die darinn enthaltene Vitriolsäure zu dephlegmiren.

§. 912.

Jetzt hat man in England die gläsernen Ballons wegen ihrer Zerbrechlichkeit abgeschaft, und dafür nach Keir's Bericht große bleyerne Gefäße, welche man Häuser nennt, eingeführt. Sie haben eine prismatische Gestalt. Ihre Höhe beträgt ohngefähr 10 Schuh, und ihre rechtwinklichte Grundfläche 6 Schuh in der Länge, und 4 Schuh in der Breite. Auf dem Boden befindet sich etwas Wasser, und in das Gefäß selbst wer-

werden noch Wasserdämpfe eingelassen. Ueber dem Wasser befindet sich der mit Salpeter versetzte Schwefel in einem flachen Gefäße, das auf einem Fuße ruhet. Der Schwefel wird hierauf mit einem glühenden Eisen durch eine obere Oefnung angezündet, die man sorgfältig zumacht, und brennt so lange, als noch reine Luft genug in dem Gefäße übrig ist. Die sauren Dämpfe erfordern zur Verdichtung eine lange Zeit. Wenn diese geschehen ist, wird der Schwefel, wie auf die vorige Art, von neuen angezündet, es werden wieder Wasserdämpfe eingelassen, und so wird die Arbeit fortgesetzt, bis eine zureichende Menge Säure gesammlet worden ist, aus der man erst durchs Ausstellen an die Luft das Schweflichte und hernach durch Destillation aus Glasretorten im Sandbade (in einer Sandgaleere) das überflüßige Wässerichte wegbringt. Nach Hrn. Ferber sind die sogenannte bleyerne Häuser große Bomben, die in horizontaler Lage auf einem beweglichen Gestelle ruhen, in welche man die Dünste des siedenden Wassers durch eine eingelöthete Röhre über den brennenden Schwefel aus einem andern Gefäße leitet, durch eine Schraubenöfnung aber, in der obern Wölbung, frische Luft hineinbringt. Den Schwefel verbrennt man darinn auf einen Löffel, wie in den gläsernen Ballons.

§. 913.

Das beschwerlichste bey dieser Arbeit ist die langsame Verbindung der Schwefeldämpfe, und die Schädlichkeit derselben, wenn man sie einschluckt, und dann das baldige Verlöschen des Schwefels selbst. Der Salpeter befördert zwar allerdings das Verbrennen des Schwefels in verschlossenen Gefäßen; allein man darf auch nicht zuviel von demselben nehmen, sonst entsteht zu bald eine Kruste vom erzeugten vitriolisirten Weinsteine auf dem brennenden Gemische, welche das Feuer unter-

unterdrückt. Einige Schriftsteller geben fünf, andere acht, andere neun Theile Schwefel, oder noch mehr, gegen einen Theil Salpeter an. Um das Gemenge desto länger brennend zu erhalten, legt man es auch, in dem zum Verbrennen dienenden Löffel oder Gefäße, schichtweise mit Werg oder Hede. Uebrigens ist die erhaltene Vitriolsäure, die jetzt auch in mehrern Ländern außer England bereitet wird, nie so concentrirt, als das nordhäuser Vitriolöl, und mit fremdartigen, von den Gefäßen herrührenden Stoffen, auch mit Schwefel, verunreiniget, ob dieß gleich in dem mannichfaltigen Gebrauche, wozu das Vitriolöl dient, oft gar nichts Nachtheiliges seyn kann.

S. Dossie geöfnetes Laboratorium. S. 43. ff. 144. ff. Keir in Macquers chem. Wörterb. Th. I. S. 558. Demachy's Laborant im Großen. Th. I. S. 121. ff. Webers phys. chem. Magaz. Th. I. S. 30. ff. Ferbers neue Beyträge zur Mineralgesch. B. I. S. 325. ff. *Fourcroy* Elémens de chymie. T. II. S. 432. ff.

§. 914.

Um bey dieser Bereitung der Vitriolsäure der Luft mehrern Zugang zu verschaffen, und dadurch das Brennen des Schwefels zu befördern, hat Hr. Struve eine besondere Vorrichtung aus seiner Erfahrung vorgeschlagen, die wesentlich darinn besteht, daß aus einem irdenen, glühenden gemachten, Ballon, in welchen durch die Oefnung die Luft freyen Zugang hat, Schwefel eingetragen wird, dessen Dämpfe vermittelst einer andern Oefnung in einen daran gekütteten andern Ballon, und so weiter durch mehrere treten, wovon der letztere am hintern Halse offen bleibt, durch welchen der Luftzug herausgeht. In diesen genau an einander gefügten Ballons, wovon die folgenden immer höher liegen, befindet sich etwas Wasser, das durch von außen angebrachte

Hitze dampfen muß. Der beständige, durch den in den ersten Ballon immer eingetragenen und brennenden Schwefel bewirkte, Luftzug treibt die sauren Dämpfe des letztern durch die übrigen Ballons, wo sie von den Wasserdämpfen gänzlich verschluckt werden sollen. Allein, ich kann aus eigenen, und aus den Erfahrungen unseres Hrn. O. B. R. **Goldhagens** versichern, daß bey einer größern Anzahl Ballons, als Hr. **Struve** brauchte, die Schwefeldämpfe nur zum Theil verschluckt wurden, und der größte Theil derselben mit dem Luftzuge, als Schwefelluft herausfuhr, und verloren ging. Noch ist die Unbequemlichkeit dabey, daß aus den erstern Ballons das Wasser selbst nach und nach mit in die folgenden, und durch den Luftzug auch vieler unzersetzter, unverbrannter Schwefel übergeführt wird, der die erhaltene Säure gar sehr verunreiniget. Diese Verrichtung, zur Erhaltung der Schwefelsäure, ist auch schon ziemlich alt.

S. Struve in Demachy's Labor. B. I. Anm. 1. S. 131. ff. Taf. III. Fig. 2.

*) S. meine Bem. hierüber, in Crells chem. Annal. J. 1786. B. I. S. 338.

Küchensalzsäure.

§. 915.

Wenn man auf unser gewöhnliches Küchensalz Vitriolöl gießt, so entstehet sogleich eine beträchtliche Erhitzung und ein Aufbrausen, und es entwickeln sich häufige, weißgraue Dämpfe, von einem eigenthümlichen, dem Safran gewissermaßen ähnlichen, Geruch, und von einem sehr sauren Geschmack. Wenn man diese Dämpfe vermittelst einer Destillation auffängt, und durch so wenig Wasser, als möglich, gehörig verdichtet hat, so erhält man die **concentrirte Küchensalzsäure**

säure

säure (acidum muriaticum, salis culinaris concentratum, + ⊖ conc.), welche man gewöhnlich rauchenden Salzgeist (spiritus salis fumans *Glauberi*) nennt.

§. 916.

Die Bereitung dieser concentrirten Salzsäure geschiehet zwar auf eine ähnliche Weise, als die des rauchenden Salpetergeistes; allein die eigenthümliche Beschaffenheit der Dämpfe derselben, die schlechterdings ohne Wasser nicht verdichtet werden können, und ihre sonstige große Flüchtigkeit, macht es nothwendig, daß man das dazu anzuwendende Vitriolöl entweder vorher mit etwas Wasser verdünnt, oder in der Vorlage etwas Wasser vorschlägt; daß man eine Tubulatretorte gebraucht, und die Vitriolsäure nur nach und nach auf das darinn befindliche Kochsalz trägt; daß man eine geräumige Vorlage anwendet; daß man die Fugen mit dem dichtesten Kütte schon vorher verwahrt; daß man die Destillation überhaupt nur in kalter Witterung vornimmt, und das Feuer mit der größten Behutsamkeit anbringt. Man kann zu einem Theile gewöhnliches und verkäufliches Küchensalz die Hälfte Vitriolöl setzen; zu dem vorher getrockneten Küchensalze aber etwas mehr, nemlich 26 Theile Vitriolöl zu 49 Theile des letztern.

§. 917.

Am besten verrichtet man diese Operation vermittelst des woulfischen Apparats (§. 821.), indem man ohngefähr acht Unzen Wasser in den Flaschen vorschlägt, wenn man die Säure aus zwey Pfund Küchensalz austreibt. Es versteht sich übrigens, daß man auch hier die Fugen aufs Beste verwahrt. Man entgeht bey dieser Methode den schädlichen Dämpfen, und dem sonst

unvermeidlichen Verlust der Säure. Auch Herrn Hahnemanns Methode ist zu empfehlen.

S. Hahnemann in Demachy's Laborant im Gr. B. I. Anm. S. 99. Taf. 3. Fig. I.

§. 918.

Wegen des nothwendigen Zusatzes von Wasser kann dieser Salzgeist nie so concentrirt erhalten werden, als der Salpetergeist oder das Vitriolöl. Sein eigenthümliches Gewicht kömmt kaum auf 1,150. Er ist eigentlich farbenlos und klar; und wenn er gelb aussieht, so rührt dieß entweder, wie in den mehresten Fällen, von Eisentheilen des angewendeten Küchensalzes, oder von sehr vielem Brennbaren durch zugesetztes sehr phlogistisirtes Vitriolöl oder vom Kütte her. An der Luft stößt er weißgraue Dämpfe aus, zieht aber keine oder sehr wenig Feuchtigkeit daraus an. Sein Geruch zeigt etwas dem Geruche des Safrans ähnliches. Durch Abdampfen läßt er sich keineswegs entwässern, wie die Vitriolsäure, wegen seiner großen Flüchtigkeit.

§. 919.

Sonst destillirt man auch auf eben die Art, als den Salpeterspiritus (§. 822.) eine nicht so concentrirte Küchensalzsäure. Der gebrannte Vitriol findet aber hier nicht so gut seine Anwendung, weil das Feuer die Salzsäure aus den Eisentheilen des Vitriols nur höchst schwer austreibt, und diese auch mit verflüchtiget werden, und die zu erhaltende Säure verunreinigen. Man verfertiget daher den gewöhnlichen Küchensalzgeist (spiritus salis communis) durch getrockneten und feingepulverten Thon, (der aber auch immer von Eisentheilen und Kies frey seyn sollte,) womit man den vierten Theil ausgetrocknetes Küchensalz vermengt. Mit Nutzen könnte man sich hier des Alauns, oder des Bittersalzes be-

bedienen. Die Destillation geschiehet sonst im Großen und auf ähnliche Art, wie die des Scheidewassers; nur muß man sich aller eisernen Gefäße sorgfältig enthalten.

§. 920.

Der verkäufliche gemeine Salzgeist ist fast immer mit Eisentheilen verunreinigt, und deswegen gelb von Farbe. Man kann jene durch gelinde Rectification über Küchensalz schwerlich ganz davon bringen, und auch hiedurch die, ihn gewöhnlich verunreinigende, Vitriolsäure nicht gänzlich ausscheiden. Das letztere bewirkt man, auch bey dem rauchenden Salzgeiste, durch Schwererde, die man vorher in reiner Salzsäure aufgelöst hat, und durch eine nachher anzustellende Rectification.

§. 921.

Wenn man auf die angezeigte Art aus dem Küchensalze durch Vitriolsäure, oder durch die erwähnten vitriolischen Salze (§. 919.), die Säure gänzlich ausgetrieben hat, so enthält der Rückstand der Destillation ein Glaubersalz, das man gehörig ausscheiden und krystallisiren muß. Das Küchensalz muß also auch ein besonderes Neutralsalz seyn, das aus seiner eigenen Säure, der **Küchensalzsäure**, die man auch schlechtweg, **Salzsäure**, nennt, und dem mineralischen Laugensalze zusammengesetzt ist; und dieses muß nicht so stark mit jener Säure verwandt seyn, als mit der Vitriolsäure. Bey der Austreibung der Küchensalzsäure aus dem Küchensalze durch Thon wirkt ohne Zweifel auch die Kieselerde desselben zum feuerbeständigen Laugensalze, durch Mithülfe der Hitze, auf ähnliche Art, wie bey dem Salpeter (§. 830.). Im Todtenkopf bleibt aber doch immer vieles unzerlegtes Küchensalz übrig.

§. 922.

Der Unterschied der Küchensalzsäure von andern Säuren erweißt sich am deutlichsten in den Neutral- und Mittelsalzen, welche sie liefert. Sie treibt aus allen Laugensalzen und alkalischen Erden die Luftsäure aus, und löst sie sämmtlich auf. Auf die Kieselerde hat sie gar keine Würkung.

Küchensalzsaure Neutralsalz. Digestivsalz.

§. 923.

Mit dem vegetabilischen feuerbeständigen Laugensalze gesättiget giebt die Küchensalzsäure ein Neutralsalz von einem, eigentlich salzigten, etwas scharfen und wenig bitterlichen Geschmacke, welches Sylvisches Digestivsalz oder Fiebersalz (sal digestivum, febrifugum *Sylvii*), auch wohl, aber mit Unrecht, wiederhergestelltes Küchensalz (sal commune regeneratum), besser aber nach **Bergmann** alkali vegetabile salitum genannt wird.

§. 924.

Das Digestivsalz schießt in Würfeln an, die manchmal auch in Gestalt einer vierseitigen Säule auf und an einander sitzen. Es erfordert in der mittlern Temperatur 3 Theile, in der Siedhitze nur 2 Theile Wasser zur Auflösung, und kann also allerdings durchs Abkühlen krystallisirt werden. Die Krystalle enthalten nach **Bergmann** 0,61 vegetabilisches Laugensalz, 0,31 Küchensalzsäure und 0,08 Krystallisationswasser, nach **Kirwan** aber 0,63 Laugensalz, 0,30 Säure und 0,07 Wasser. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Salzsäure 1,833 vom Gewächsalkali auf. An der Luft sind die Krystalle beständig, ohne zu verwittern oder zu zerfließen.

§. 925.

§. 925.

Im Feuer zergeht das Digestivsalz nicht, sondern es verliert sein Krystallenwasser unter einem Knistern; und sprühet umher, wenn man es schnell in eine starke Hitze bringt. Es schmelzt endlich bey einer starken Glühehitze; läßt aber seine Säure keinesweges fahren, sondern verflüchtiget sich vielmehr bey anhaltender Gluth, aber unzersetzt. Es kann zu dem Ende als Fluß für Erden und Steine dienen. Vermittelst der Kieselerden und des Thons kann man im Feuer daraus zwar Salzsäure austreiben, aber das Salz nicht ganz zersetzen.

§. 926.

Das Digestivsalz wird zwar nicht selten, aber doch nur immer in geringer Quantität, natürlich gefunden: in den Säften einiger Gewächse, in den Salpetererden, in dem Meerwasser, im Harne der Menschen und mehrerer Thiere, und nach Monnet in einigen Sümpfen und mineralischen Wässern in Frankreich. Das Digestivsalz ist daher auch oft in der Glasgalle, und im unreinen Salpeter.

S. *Monnet* Hydrologie. S. 263.

Gemeines Küchensalz.

§. 927.

Aus der Verbindung der Küchensalzsäure und des mineralischen Laugensalzes entspringt ein Neutralsalz, das unter allen gewiß das bekannteste und häufigste ist, und mit unserm gewöhnlichen Küchensalz (sal culinare), das man auch wohl nur gemeines Salz (sal commune, besser vulgare) nennt, sonst auch verständlicher Alkali minerale salitum oder Muria heißt, gänzlich überein kömmt. Das Küchensalz hat einen bekannten, eigentlich

lich rein salzigten, Geschmack; und schießt in würflichten Krystallen an, deren Würfel sich aber oft in Gestalt eines Mühltrichters oder einer hohlen vierseitigen treppenförmigen Pyramide mit einander verbinden, deren Entstehung sich nach **Rouelle** und **Bergmann** aus den einzelnen Würfeln sehr leicht erklären läßt.

§. 928.

Die Krystalle des Küchensalzes enthalten nach **Bergmann** 0,42 reines Mineralalkali, 0,52 Säure und 0,06 Krystallenwasser; nach **Kirwan** 0,50 mineralisches Laugensalz, 0,33 Säure und 0,17 Wasser. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Küchensalzsäure 1,191 vom mineralischen Laugensalze auf. Die Krystalle des reinen Küchensalzes erfordern nach **Bergmann** bey der mittlern Temperatur $2\frac{4}{17}$ Theile, und beym Siedepunkt $2\frac{13}{17}$ Theile Wasser zu ihrer Auflösung. Heißes Wasser löst also das Küchensalz zwar geschwinder, aber kaum in größerer Menge auf; und deswegen kann man das Küchensalz nicht durch Abkühlen krystallisiren, sondern muß das Abrauchen anwenden. Aus eben dieser Ursache hält es auch schwer, große Krystalle davon zu erhalten. Je langsamer das Abrauchen geschiehet, desto größer werden die Krystalle. Sie müssen nothwendig am ersten auf der Oberfläche zum Vorschein kommen, und hier ein Häutchen bilden (§. 195.).

§. 929.

Die Krystalle des Küchensalzes sind an der Luft beständig; sie zerfließen nicht, verwittern auch nicht. Nur unreines Küchensalz zieht Feuchtigkeiten an, wird schmierig oder zerfließt, wegen der beygemengten zerfließenden fremdartigen Salze, wie hernach angeführt werden soll. Wenn man die Krystalle in die Hitze bringt, so zerspringen

sie

sie in kleine Körner, unter einem Knistern. Man nennt dieß das Abknistern (Decrepitatio) des Kochsalzes. Es rührt von dem darinn enthaltenen Krystallenwasser her, das nicht in hinreichender Menge da ist, um das Salz flüßig zu machen. Denn wenn das Wässerichte verflogen ist, so hört das Salz zu knistern auf, und heißt nun decrepitirt (sal commune decrepitatum). Es ist jetzt unverändertes Kochsalz, das sein Krystallenwasser verloren hat, und wird da mit Nutzen angewendet, wo man es bey andern Arbeiten ins Feuer bringen muß, und das Umhersprützen des Salzes nachtheilig seyn könnte.

§. 930.

Durch bloßes Glühen läßt sich aber die Säure aus dem Kochsalze nicht austreiben, noch das mineralische Laugensalz desselben dadurch darstellen. Im anhaltenden starken Glühefeuer schmelzt vielmehr das Küchensalz, ohne in seiner Mischung verändert zu werden: denn nach dem Auflösen im Wasser liefert es beym Abrauchen wieder die vorige Krystalle. Beym Weißglühefeuer wird es endlich gänzlich verflüchtiget, aber ohne eine Zersetzung zu erleiden.

Vom künstlichen Steinsalze. — Von der Verglasung durch die Dämpfe des Küchensalzes. —

§. 931.

Die Natur liefert uns das Küchensalz in der größten Menge. Denn, nicht zu gedenken, daß man es im Thier- und Pflanzenreiche antrift, findet man es theils in fester Gestalt in großen Massen unter der Erde in mehrern Ländern, wie in Pohlen, in England, Ungarn, Rußland u. a., theils häufig in Kohlenlagen

und Gypsschichten, theils in Wasser aufgelöst. Das trockene fertige Salz heißt Steinsalz (sal gemmae), ist mehrentheils ungeformt, seltener krystallisirt, mehr oder weniger durchsichtig, und von Farbe weiß, grau, roth, blau, gelb oder schwarz; die mit vielen Salztheilen durchdrungenen Erden oder Steine unterscheidet man am besten durch den Namen Salzsteine. Das Steinsalz und die Salzsteine werden ordentlich bergmännisch gefördert, und aus den letztern auch wohl durch Wasser das Salz ausgezogen. Aufgelöst finden wir das Salz und in unermeßlicher Menge im Meerwasser, und auf dem festen Lande in den sogenannten Salzsoolen oder Salinen (aquae salinae), aus denen durchs Abrauchen das Küchensalz erhalten werden kann, das denn darnach Boysalz, Meersalz (sal Marinum), oder Sohlensalz genannt wird.

§. 932.

Nach der (§. 928.) angeführten Auflösbarkeit des Küchensalzes im Wasser kann keine Sohle über sechs Unzen Salz in einem Pfunde nach bürgerlichen Gewichte enthalten; und die allermehresten enthalten noch ungleich weniger. Man drückt den Salzgehalt in einem bestimmten Maaße der Sohle, (wie bey uns in einer Kanne von 36 Unzen,) nach Lothen aus; und die Zahl, welche angiebt, wie viel Salz in einem solchen Maaß der Sohle enthalten sey, heißt die Löthigkeit derselben. Um die Löthigkeit der Sohle zu finden, und dadurch ihre Siedwürdigkeit zu bestimmen, bedient man sich der hydrostatischen Untersuchungen mit der Glasperle, oder mit der besonders hiezu eingerichteten Salzwaage oder Salzspindel; sicherer aber der chemischen Prüfung durchs Abrauchen und sorgfältige Krystallisiren, weil fremdartige aufgelöste Salze, und andere Unreinigkeiten, so wie eine verschie-

schiedene Temperatur die erstere Art der Proben unsicher und unzuverläßig machen können.

Experiences sur le poids du sal et la gravité specifique des saumures faites et analysées, par Mr. *Lambert*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Pr.* 1762. S. 27. übers. im neuen hamb. Magazin. B. VIII. S. 483.
J. J. Weyhrauch über die verschiedenen Arten, den Gehalt der Salzsohlen zu schätzen, und über die Mittel denselben zu finden. Gräz 1782. 8.

§. 933.

Wenn die Sohlen an Salz reichhaltig genug z. B. nicht unter 16 löthig sind, so wird das Salz gewöhnlicherweise sogleich durchs Abrauchen über dem Feuer aus ihnen geschieden. Dieß geschiehet in großen flachen eisernen Pfannen, in besonders dazu eingerichteten Werkstätten (den **Salzkothen**). Man bringt die Sohle zum Sieden, woben sich bald vom Anfange ein Schaum oben auf absondert (der **Salzschaum**), dessen Abscheidung man durch zugesetztes Rindsblut oder Eyweiß befördert. Wenn die Sohle anfängt, mit Salz gesättiget zu werden, so bildet sich das Salzhäutchen, das sich durch Verdunstung des Wässerichten immer mehr anhäuft, und endlich niederfällt. Man vermindert nun in etwas die Hitze, um die Salzkrystalle größer zu erhalten, (oder um das Salz zu **körnen**), und nimmt das beym Abdampfen des Wässerichten niederfallende (soggende) Salz mit hölzernen Schaufeln heraus, thut es in Körbe, die über der Pfanne stehen, läßt es ablaufen, und hernach an einem heißen Orte, der vermittelst Zugröhren seine Hitze von dem zum Versieden bestimmten Ofen empfängt, gänzlich austrocknen. Zuletzt bleibt gewöhnlich eine unkrystallisabele Lauge (die **Mutterlauge, Hecklauge**) übrig, die aus fremdartigen Salzen (besonders aus salzsaurer Bittersalzerde und Kalk-

Kalkerde) besteht, und bey einem übereilten Sieden den Grund der Bitterkeit, der Zerfließbarkeit und der Verunreinigung des Kochsalzes überhaupt abgeben kann. Manche Sohlen können wegen der Menge der darinn enthaltenen zerfließbaren Salze kein anderes als schmieriges Salz liefern. Alle Sohlen führen auch mehr oder weniger Gyps aufgelöst, der sich größtentheils noch eher aus der Sohle scheidet, als das Küchensalz, und vorzüglich den sogenannten Pfannenstein oder Salzstein bilden hilft, der freylich auch noch Kalkerde, Bittersalzerde und besonders Kochsalz enthalten kann.

Vorschläge zur vortheilhaftern Verbesserung des Versiedens der Sohlen und der Holzersparniß hat besonders Hr. Abich gegeben; in J. W. und K. C. Langsdorffs Samml. practischer Bemerkungen und einzeln zerstreuter Abh. für Freunde der Salzwerkskunde. Altenb. 1785. St. 1. S. 3.

§. 934.

Wenn aber die löthigkeit der Sohle geringe ist, und also zum Versieden zu viel Feurung erfordern würde, so läßt man erst in den, von Matth. Meth im J. 1599 erfundenen, Gradir- oder Leckwerken (aedes gradatoriae) einen Theil des Wässerigten an der freyen Luft abdunsten, indem man der Sohle die größte mögliche Oberfläche dadurch zu geben sucht, daß man sie durch Dornenbündel und Reiser von der Höhe als ein Regen in ein Behältniß herabfallen läßt, wobey die frey durchziehende Luft die wässerichten Theile auflöst, wegführt, und die löthigkeit der Sohle also stufenweise vermehrt (gradirt). Man unternimmt das Gradiren auch nur bey warmer und trockener Jahreszeit am vortheilhaftesten; und schützt die herabträufelnde Sohle durch eigene Einrichtung gegen Wind und Wetter.

S. Beckmanns ökonom. Bibl. Th. III. S. 558.

§. 935.

Die Sohle, welche durch das Gradiren die gehörige Löthigkeit erhalten, wird nun auf die vorher angezeigte Art weiter versotten. Eine Sohle ist schon siedwürdig, wenn sie 16 bis 18 löthig ist, da sie doch immer um so schwerer und langsamer ihre Wässerigkeit durch die Luft verliert, jemehr sie concentrirt wird. Bey dem Gradiren sondern sich die in der Sohle mit aufgelöst gewesenen Gypstheile, so wie auch die durch Luftsäure aufgelöste Kalkerde ab, und überziehen die Dornenwände mit einer Incrustirung. Das aus der gradirten Sohle erhaltene Salz ist daher auch reiner, als das nicht gradirte, zumal, wenn dieß bey schnellem und starkem Sieden gewonnen ist.

S. K. Chr. Langsdorff über die vortheilhafteste Löthigkeit der Siedsoole und damit verbundene Anzahl Gradirungen; in den Samml. pract. Bemerk. St. 1. S. 163. ff.

§. 936.

An einigen Orten in Oberdeutschland leitet man auch in die in das Salzgebürge gemachten Gruben (Sinkwerke) süßes Wasser, welches das Salz der Salzsteine auflöst, und nachher in großen Behältnissen, deren Boden mit Thon belegt ist, zum weitern Versieden aufgehoben wird a). An manchen Orten verstärkt man den Gehalt ärmerer Sohlen auch durch Steinsalz b); und in England löst man auch das schon zu Tage geförderte Steinsalz in süßem oder im Meerwasser auf, und versiedet es hernach, wie andere Sohlen c).

a) S. Abh. einer Privatgesellsch. in Böhmen, Th. IV. S. 318. Th. V. S. 160.; Schrank naturhistorische Briefe. B. I. S. 231.

b) Abich, a. a. O.

c) Ferbers Beytr. zur Mineralgesch. versch. Länder. B. I. S. 409. 413.

§. 937.

Aus dem Meerwasser erhält man das Küchensalz entweder bloß durch freywilliges Abdunsten oder durch künstliches Versieden. Das Meerwasser ist aber nicht allenthalben gleich stark gesalzen, und nach der Linie hin, so wie in der Tiefe pflegt es mehr Salz zu enthalten, als nach den Polen zu und oben auf. Man pflegt daher auch nur in den wärmern Gegenden das Salz aus dem Meerwasser abzuscheiden; in kältern Gegenden könnte man aber auch nach **Wallerius** das Meerwasser bequem durch den Frost concentriren. In den südlichen Provinzen von Frankreich läßt man das Seewasser einzig und allein durch die Wirkung der Sonnenhitze und der Luft abdunsten, indem man es bey der Fluth in große, flache, mit Thon ausgefütterte, Salzsümpfe, worinn es durch Arten von Schleusen zurückgehalten wird, und welche wiederum in mehrere gemeinschaftliche Abtheilungen getrennt sind, bis zu einer geringen Höhe leitet, wo das Wasser fast gänzlich verdunsten muß. Man leitet hierauf von Neuen Meerwasser hinein, verfährt, wie vorher, und häuft das sich gesammlete Salz in Haufen auf. Dieß **Boysalz** enthält natürlicherweise alle fremdartige dem Meerwasser beygemischt gewesene Salze und andere Theile. Es sieht daher grau von Farbe aus. In den mitternächtlichen Provinzen von Frankreich hingegen sammlet man den mit Seewasser befeuchteten Sand, trocknet ihn an der Sonne, wäscht ihn mit der hinreichenden Menge Wasser wieder aus, und raucht diese Auflösung hernach in bleyernen Pfannen über dem Feuer ab, um das Salz zu scheiden.

Gaubius de aqua maris septentrionalis orae belgicae, in seinen *adversar.* S. 1. *Bergmann* de aqua pelagica, in seinen *opusc.* V. I. S. 179.

§. 938.

Alles Küchensalz, es mag nun Steinsalz, Meersalz oder Brunnensalz seyn, ist nicht wesentlich von einander verschieden, als nur in beygemengten Unreinigkeiten. Durchgehends möchte aber wohl das verkäufliche Küchensalz nie ganz rein zu nennen seyn, sondern man findet es immer mehr oder weniger mit andern Salzen, besonders mit der, nachher zu erwähnenden, salzsauren Bittersalzerde, verunreiniget. Ein reines Küchensalz muß weder an der Luft feucht werden, noch vielweniger bey der Auflösung im Wasser etwas zurücklassen, oder mit dem milden feuerbeständigen Laugensalze einen Niederschlag geben. Die beym Versieden des Salzes zurückbleibende Mutterlauge könnte man nach Verschiedenheit ihres Gehaltes entweder auf Glaubersalz, oder auf Bittersalz, oder auf Bittersalzerde, oder wenigstens auf Salzsäure nutzen.

§. 939.

Ehedem glaubte man fälschlich, daß der mit der Säure in dem Kochsalze befindliche Grundtheil eine Erde wäre, weil die Auflösung des verkäuflichen Salzes im Wasser beym Zusatz eines Laugensalzes eine Erde fallen läßt. Allein diese Erde (Kalkerde, Bittersalzerde oder beydes) gehört, wie gesagt, nicht zur Mischung des Küchensalzes, und reines Küchensalz muß sie nicht haben. Demohngeachtet hat erst **Marggraf** in den neuern Zeiten diese falsche Meynung der Chemisten von der alkalischen Basis des Küchensalzes gänzlich widerlegt, nachdem auch schon **du Hamel** Gründe dagegen vorgebracht hatte. Seit diesen Zeiten unterscheidet man auch erst eigentlich das mineralische Laugensalz vom vegetabilischen.

Sur la base du sel marin, par Mr. *Du Hamel;* in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris.* 1736. S. 215.; übers. in

in Crells n. chem. Archiv. Th. IV. S. 166.; **Marggrafs** Erweis, daß der aus dem Kochsalze geschiedene alkalische Theil ein wirkliches sal alcali und keine Terra alcalina sey; im 1. B. seiner chym. Schriften. S. 167. ff.

§. 940.

Die Säure des Küchensalzes ist mit dem mineralischen Laugensalze nicht so nahe verwandt, als mit dem vegetabilischen feuerbeständigen; und man kann daher durch dieses, nach **Hagens** und **Bergmanns** Entdeckung, das Küchensalz zersetzen und das mineralische Laugensalz abscheiden. Sowohl das ätzende, als das milde Gewächsalkali trennt das mineralische von der Säure, jenes durch eine einfache, dieses durch eine doppelte Wahlverwandtschaft, und verbindet sich selbst mit der Säure zum Digestivsalz. Es giebt uns dieß den wohlfeilsten Weg an die Hand, das Mineralalkali zu gewinnen. Nach den von **Bergmann** angegebenen Bestandtheilen des Küchensalzes und Digestivsalzes erfordert das erstere, wenn es rein und trocken ist, gleiche Theile trockenes ätzendes Gewächslaugensalz, um zersetzt zu werden; bey dem milden Gewächslaugensalz läßt sich kein gewisses und beständiges Verhältniß festsetzen, wegen der verschiedenen Menge der Luftsäure, die es führen kann. Im Großen wendet man hiezu die gemeine Pottasche an, deren zufällige Unreinigkeiten vollends kein allgemein bestimmtes Verhältniß zulassen.

S. Hagens Abh. chem. Inhaltes, S. 136. **Bergmann** opusc. Vol. III. S. 312.

§. 941.

Die reine Abscheidung des mineralischen Laugensalzes aus dem Küchensalze durch vegetabilisches gelingt, nach meinen im Großen angestellten Versuchen, nur hauptsächlich zur Winterszeit. Man muß sich zu dem Ende erst

erst von der Reinigkeit der anzuwendenden Pottasche überzeugen, und sie dann in dem Verhältniß zum Kochsalze setzen, daß das Verhältniß gleicher Theile ihres reinen ätzenden Laugensalzes und des trocknen reinen Küchensalzes statt findet. Man löst Pottasche und Küchensalz entweder zusammen in hinlänglicher Menge Wasser, oder jene gleich in der Sohle, wenn man diese haben kann, und sich von ihrem richtigen Gehalt an Salz völlig überzeugt hat, durch Kochen auf. Man gießt die Lauge nach dem Setzen klar ab, wo sich dann zuerst der bey der Pottasche befindliche vitriolisirte Weinstein und nachher das Digestivsalz abscheidet. Das Mineralalkali schießt nur bey völliger Erkältung an, und es ist dieß ein bequemer Handgriff, es vom Digestivsalz zu scheiden. Man muß zu dem Ende die Lauge immer so lange umgießen, als sie noch warm ist, um das niederfallende Digestivsalz wegzubringen. Das erhaltene Mineralalkali muß man aber doch noch einer wiederhohlten Reinigung durch Auflösen und Krystallisiren unterwerfen, wenn man es ganz rein haben will. Daß man übrigens hiebey mehr krystallinisches Mineralalkali erhält, als man Küchensalz angewendet hat, kann den nicht Wunder nehmen, der die Luftsäure und das Krystallenwasser desselben zu schätzen weiß (§§. 217. 246.).

Westrumb kurze Geschichte der Scheidung des mineralischen Laugensalzes aus seinen Mittelsalzen, nebst einer Beschreibung der wohlfeilsten Bereitungsart dieses Salzes; in seinen phys. chym. Abh. H. I. S. 131. ff.

Gemeiner Salmiak.

§. 942.

Wenn man die Küchensalzsäure mit dem flüchtigen Laugensalze sättiget, so entsteht daraus ein Neutral-

salz, welches mit demjenigen völlig übereinkömmt, das unter dem Namen des Salmiaks (sal ammoniacum, ⊖✳) bekannt ist, und nach welchem man auch andere mit flüchtigem Laugensalze und Säuren bereitete Neutralsalze **ammoniakalische Salze** (§. 226.) genannt hat. Jenem pflegt man deswegen auch den Namen des **gemeinen** oder **gewöhnlichen Salmiaks** (sal ammoniacum vulgare) zu geben.

§. 943.

Der Salmiak hat einen starken, stechenden, gewissermaßen urinösen, Geschmack, und schießt zu doppelt gefiederten Krystallen an, die eigentlich aus kleinen sechsseitigen pyramidalischen zusammengesetzt sind. Die Krystalle des Salmiaks enthalten nach **Kirwan** 0,52 Küchensalzsäure, 0,40 flüchtiges Laugensalz und 0,08 Wasser. Nach Herrn **Wiegleb** enthält der Salmiak $\frac{57}{94}$ flüchtiges Laugensalz und $\frac{37}{94}$ Salzsäure. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Küchensalzsäure 1,038 vom flüchtigen Alkali in sich auf. Bey dem 50° Fahr. erfordert der Salmiak 2,727 Theile Wasser zu seiner Auflösung; vom siedenden etwa gleiche Theile. Er bringt bey seiner Auflösung im Wasser besonders viele Kälte hervor. Der Salmiak läßt sich durchs Abkühlen krystallisiren; die Krystalle werden aber am deutlichsten beym unmerklichen Abdunsten.

§. 944.

Die Salmiakkrystalle werden an der Luft nicht verändert, sondern sind beständig, ohne zu zerfließen oder zu verwittern. Im Feuer ist der Salmiak ganz flüchtig, und verfliegt, ohne etwas zu hinterlassen, wenn er rein ist. Auf glühenden Kohlen macht er kein Geräusch. In verschlossenen Gefäßen läßt er sich sublimiren,

ren, und giebt bey einem schwächern Feuer die sogenannten **Salmiakblumen** (flores salis ammoniaci simplices), bey einer stärkern Hitze und mindern Abkühlung hingegen dichte Kuchen, die aus parallelen Nadeln bestehen, und in deren Mitte man manchmal, bey der Verfertigung im Großen, regelmäßige Würfel wahrnimmt. Der sublimirte Salmiak besitzt einige Zähigkeit. Uebrigens wird der Salmiak durch Sublimation nicht zersetzt.

§. 945.

Unreiner Salmiak läßt sich solchergestalt auf eine doppelte Weise reinigen, entweder durch Auflösen in Wasser, Durchseihen und Krystallisiren; oder durch Sublimiren. Jene wendet man besser bey der Verunreinigung des Salmiaks mit solchen Dingen an, die bey der Auflösung im Wasser oder beym Krystallisiren zurückbleiben; diese, wenn ihm salzigte Dinge beygemengt sind, deren Abscheidung durchs Krystallisiren schwer hält. Der auf nassem Wege gereinigte Salmiak heißt insbesondere **depurirter Salmiak**.

§. 946.

Man findet den Salmiak natürlich und mehr oder weniger rein in Vulcanen, und in ihrer Nachbarschaft, und hat ihn auch sonst hin und wieder angetroffen a). Der Saft verschiedener Gewächse hält ebenfalls einen fertigen Salmiak b). In sehr großer Menge gewinnt man ihn aber in Aegypten, nach dem Berichte mehrerer Augenzeugen, aus dem bloßen Ruße, der sich in den Rauchfängen beym Verbrennen des Mistes der Kameele und anderer Thiere anhängt, und den Salmiak also schon ganz fertig enthält, durch eine Sublimation; da bey uns der Caminruß hingegen nur flüchtiges Alkali, und keinen Salmiak in sich hat c). Doch hat auch

Herr **Weber** aus den in Holland bey dem Verbrennen des Torfes in den Rauchfängen sich anlegenden Ruße in ziemlicher Menge Salmiak ohne Zusatz durch Sublimation gewonnen d). Man füllt in Aegypten große runde gläserne Flaschen, die $1\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser und einen kurzen Hals von 2 Zollen haben, nachdem sie vorher beschlagen worden sind, bis auf ohngefähr 4 Zoll weit vom Halse mit Ruße an, und stellt sie in längliche Oefen neben einander, wo man sie erst nach und nach erhitzt, um alle flüchtige Theile des Rußes auszutreiben. Man verstärkt hierauf das Feuer, nach Verschließung der Mündung der Flasche, und unterhält es drey Tage und drey Nächte mit brennenden Kameelmiste. Man zerbricht die Ballons, um die festen Salmiakkuchen herauszunehmen, welche auf der einen Seite convex, auf der andern concav, und überhaupt mit mehr oder weniger rußigten Theilen stets verunreiniget sind. Man thut in jeden Ballon 40 Pf. Ruß, und erhält daraus bis an 6 Pf. Salmiak.

a) Geo. Models Versuche und Bemerkungen über einen natürlichen oder gewachsenen Salmiak. Leipz. 1758. 8. Ferbers Briefe aus Welschland; *Bergmann* opusc. Vol. III. S. 235.

b) Allmanach für Scheidekünstler, J. 1782. S. 63.

c) Zubereitung des Salmiaks in Egypten, beschrieben vom Fr. Hasselquist, in den schwed. Abh. B. XIII. 1751. S. 266.; Niebuhrs Reise nach Arabien. Th. I. S. 152.; Observations sur la nature et la composition du sel ammoniac, par Mr. *Geofroy*, le cadet, in den *Mém. de Paris.* 1720. S. 189.; übers. in Crells n. chem. Archiv. B. II. S. 60.; Suite des observations sur la fabrique du sel ammoniac, par le *Même;* ebendas. 1723. S. 210., übers. ebendas. S. 158.

d) Weber, im phys. chem. Magazin. Th. I. S. 126.

§. 947.

§. 947.

Ehemals war kein anderer Salmiak im Handel als der aus Aegypten, wo man ihn schon seit undenklichen Zeiten bereitet. In Europa waren zwar die Bestandtheile des Salmiaks längst bekannt, allein man hat erst in neuern Zeiten angefangen, diese auf solche Weise zu verbinden, daß der daraus entstehende Salmiak nicht zu theuer ausfällt. In Frankreich waren Hr. **Beaumé**, und in Deutschland die Gebrüder **Gravenhorst** die ersten, welche eine Fabrik von Salmiak errichteten, der in Rücksicht des Preises und der Güte mit dem ägyptischen wetteifern kann, und ihn offenbar an Reinigkeit übertrift. So hat man auch an mehrern Orten dergleichen Salmiakfabriken angelegt. Man hält aber in allen diesen Fabriken das Verfahren geheim. Aus den im Folgenden anzuführenden Verwandtschaftsgesetzen, welchen die küchensalzsauren Salze unterworfen sind, wird man leicht mehrere Arten der Salmiakbereitung kennen lernen, deren Ausführung mit Vortheil geschehen kann. Das nöthige flüchtige Alkali verschaft am besten der gefaulte Urin durch Destillation. Nicht in allen Salmiakfabriken wird der Salmiak durch Sublimation zu **Kuchen** gemacht, sondern vielmehr nach dem Krystallisiren in **Brodte** oder **Hüte**, in Form der Zuckerhüte, zusammengedrückt.

Die Vorzüge, welche verschiedene Künstler dem ägyptischen Salmiak vor dem reinern, durch Krystallisirung gewonnenen, braunschweigischen und andern, geben, beruhen in den rußigten Theilen, und in der mindern Menge des Krystallenwassers des erstern. Es wundert mich, daß man in unsern Fabriken dem Verlangen dieser Künstler kein Genüge leistet, die einen schwärzlichen, rußigten, sublimirten Salmiak verlangen, dessen Bereitung kein Kopfbrechen erfordert.

W. C. Alberti Anleitung zur Salmiakfabrik. Berlin 1780. 8.; J. F. A. Göttlings chemische Versuche über eine ver-

 besserte

besserte Methode den Salmiak zu bereiten. Weimar 1782. 12.; Meine Verfertigungsart des Salmiaks ohne Sublimation; in Crells neuesten Entd. Th. VII. S. 19.; Beschreibung einer fabrikmäßigen Bereitung des Salmiaks, von Herr Wiegleb; in Demachy's Laborant im Großen. Th. II. S. 355.

§. 948.

Die feuerbeständigen Laugensalze zersetzen den Salmiak, wegen der nähern Verwandtschaft der Küchensalzsäure zu denselben; und entwickeln sogleich das flüchtige Laugensalz daraus, entweder im milden oder in ätzenden Zustande, je nachdem sie selbst milde oder ätzend sind. Die Küchensalzsäure des Salmiaks hingegen verbindet sich mit ihnen zum Digestivsalz oder Kochsalz, je nachdem man vegetabilisches und mineralisches Laugensalz anwendet. Wenn man daher Salmiak mit feuerbeständigem Laugensalze zusammenreibt, und das Gemisch etwas befeuchtet, so entsteht sogleich ein urinöser Geruch von dem fortgehenden flüchtigen Laugensalze. Das sogenannte englische Riechsalz ist ein solches Gemisch, aus drey Theilen trocknem gepulverten Weinsteinsalze, und einem Theile geriebenen Salmiak, in einem Glase mit eingeriebenen Stöpsel recht untereinander geschüttelt, und mit etwas Wasser befeuchtet.

§. 949.

Auf diese Art erhält man aus dem Salmiak das flüchtige Laugensalz in vorzüglicher Reinigkeit, und auf eine bequeme Weise, und man bedient auch sich derselben, um den reinsten urinösen Spiritus (§. 219.) zu erhalten, den Salmiakspiritus (spiritus salis ammoniaci, ♁⊖✳ci), der übrigens von einem andern im Wasser aufgelösten flüchtigen Laugensalze nicht mehr verschieden ist, als das reine Weinsteinsalz vom reinen Gewächsalkali (§. 214.).

§. 950.

§. 950.

Um vermittelst des feuerbeständigen Laugensalzes das flüchtige Alkali aus dem Salmiak (sal volatile salis ammoniaci) zu erhalten, vermengt man einen Theil gepulverten reinen Salmiak mit drey Theilen gepulverter Pottasche oder einem andern feuerbeständigen Laugensalze, schüttet alles sogleich in eine gläserne Retorte mit einem weiten Halse, küttet eine Vorlage aufs genaueste vor, und destillirt oder sublimirt vielmehr im Sandbade, mit erforderlicher Behutsamkeit, und bey mäßiger Regierung des Feuers das flüchtige Laugensalz über, das sich wie Laubwerk, und in Krusten in der Vorlage anlegt. Man hebt dieß Salz am besten in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln auf, und bedient sich desselben überhaupt da, wo man ein reines mildes flüchtiges Laugensalz verlangt. Daß dieß Salz, bey gehörig angestellter Arbeit schwerer wiegen kann, als der dazu angewendete Salmiak, ist gar nicht zu verwundern, wenn man die Menge der in dem krystallisirten flüchtigen Laugensalze befindlichen Luftsäure (§. 246.) und des Wassers (§. 219.), und die Bestandtheile des Salmiaks selbst (§. 943.) erwägt. Vogel schloß daher aus der Menge des aus dem Salmiak erhaltenen flüchtigen milden Laugensalzes ganz unrichtig, daß gegen einen Theil Küchensalzsäure 3,076 Theile urinöses Salz im Salmiak wären.

Rud. August Vogel experimenta circa partium salis ammoniaci constituentium proportionem; in den *nov. comment. soc. roy. sc. Goetting.* T. III. S. 37.

§. 951.

Man erhält das flüchtige Laugensalz des Salmiaks in flüßiger Gestalt, oder den Salmiakspiritus, auf gleiche Weise, wenn man noch eine hinlängliche Menge Wasser zusetzt. Man schüttet zu dem Ende zu dem vori-

gen Gemenge (§. 950.) in der Retorte noch zwey bis drey Theile Wasser, schüttelt alles wohl unter einander, und destillirt auf eben die Art. Das flüchtige Laugensalz geht zuerst in trockener Gestalt über, weil es flüchtiger ist, als das Wasser, und bildet erst nachher durch die Auflösung in dem übergegangenen Wässerigten den Salmiakspiritus. Man nennt ihn auch einfachen oder wässerichten, auch tartarisirten Salmiakgeist (spiritus salis ammoniaci simplex, aquosus, tartarisatus). Es versteht sich von selbst, daß man ihn ebenfalls durch eine gesättigte Auflösung des trocknen flüchtigen Laugensalzes im Wasser erhalten könne. Uebrigens gehet bey dieser Ausscheidung des flüchtigen Laugensalzes aus dem Salmiak, sowohl in trockener als flüßiger Gestalt, wegen der Luftsäure des zugesetzten feuerbeständigen Laugensalzes eine doppelte Wahlverwandtschaft vor, und der Rückstand der Destillation ist Digestivsalz.

Küchensalzsaure Mittelsalze. Küchensalzsaurer Kalk. Urinöse Luft.

§. 952.

Die Kalkerde wird von der Salzsäure leicht aufgelöst, und die Verbindung liefert nach geschehener Sättigung ein Mittelsalz, welches Küchensalzsaurer Kalk, Kalksalz, kalkerdigtes Kochsalz (calx salita *B.*, sal muriaticum calcareum) genannt werden kann, sonst auch den uneigentlichen Namen des fixen Salmiaks (sal ammoniacum fixum) führt. Es hat einen sehr bittern, unangenehmen Geschmack, und läßt sich nicht anders zu Krystallen bringen, als daß man die Auflösung bis zur Syrupsdicke abraucht, und allmählich erkalten läßt. Man erhält alsdann nach Fourcroy vierflächige prismatische strahliche Krystalle, die von einem

einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte auslaufen. Bey zu starkem Abrauchen und zu schnellem Erkalten erhält man daraus nur eine unförmliche Gerinnung.

Fourcroy a. a. O. T. II. S. 193.

§. 953.

Die Krystalle dieses Mittelsalzes lassen sich an der Luft nicht erhalten, sondern zerfließen sehr bald wieder. In der Kälte brauchen sie nur $1\frac{1}{2}$ Theil Wasser zur Auflösung, und vom heißen Wasser sehr wenig. Der gut ausgetrocknete kochsalzsaure Kalk enthält nach **Bergmann** 0,44 reine Kalkerde und 0,31 Küchensalzsäure, wenn man das Wasser darinn zu 0,25 schätzt. Nach **Kirwan** enthält er 0,38 Kalkerde, 0,42 Theile Säure und 0,20 Wasser. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Küchensalzsäure 0,966 von der Kalkerde auf. Der salzsaure Kalk schmelzt im Feuer, wie Wachs, und läßt auch selbst im Glühefeuer seine Säure nicht fahren. Denn beym Erkalten gesteht er zwar in der Kälte, zieht aber die Feuchtigkeiten aus der Luft eben so schnell wieder an, als vorher. An der Luft zerflossen nennt man ihn auch **Kalköl** (oleum calcis).

§. 954.

Der küchensalzsaure Kalk findet sich natürlich in vielen Wässern, und auch im Meerwasser und verschiedenen Salzsohlen, wo er dann in die Mutterlauge des Küchensalzes eingehet, und auch der Grund der Zerfließbarkeit und Bitterkeit des Salzes werden kann, wenn er dabey ist.

Die Mutterlauge unserer hiesigen Saline besteht größtentheils aus küchensalzsaurem Kalke.

§. 955.

Dieß Mittelsalz wird durch ätzende feuerbeständige Laugensalze auf nassem Wege zersetzt, und die Kalkerde fällt als lebendiger Kalk aus der Auflösung nieder, der sich freylich wieder auflöst oder aufgelöst bleibt, wenn er Wasser genug antrift. Die Küchensalzsäure muß also mit der Kalkerde nicht so nahe verwandt seyn, als mit den beyden feuerbeständigen Laugensalzen. Diese, wenn sie im milden Zustande sind, fällen die Kalkerde vermittelst der doppelten Verwandtschaft wegen der Luftsäure als rohen Kalk. Wenn hiebey die Auflösungen des milden feuerbeständigen Laugensalzes und des salzsauren Kalks mit so wenigem Wasser, als möglich, gemacht sind, und nun im gehörigen Verhältniß mit einander vermengt werden, so entsteht aus diesen beyden ganz flüßigen Körpern erst eine gallertartige Gerinnung, die immer fester und fester, und endlich ganz hart wird. Man hat derselben den Namen des chemischen Wunderwerks gegeben. Sie besteht aus rohen Kalk, und Digestivsalz oder Küchensalz, und die veränderte Auflösbarkeit der neu entstandenen Körper, und ihre Einsaugung des Wassers erklärt das ganze Räthsel bey der Entstehung.

§. 956.

Das flüchtige ätzende Laugensalz kann den küchensalzsauren Kalk nicht zersetzen, wohl aber macht das Kalkwasser, worinn man Salmiak auflöst, sogleich das flüchtige Laugensalz daraus los, und eben so auch beym Zusammenreiben des ungelöschten Kalks mit dem Salmiake. Das flüchtige Laugensalz wird in ätzender Gestalt entbunden. Die Salzsäure ist folglich näher mit der Kalkerde verwandt, als mit dem flüchtigen Laugensalze. Freylich fällt das milde flüchtige Laugensalz den

Kalk

Kalk aus der Küchensalzsäure; aber hier würkt die Anziehung der Kalkerde zur Luftsäure, wie beym salpetersauren Kalke (§. 850.), und folglich geschiehet die Zersetzung durch eine doppelte Wahlverwandtschaft, die durch einfache nicht erfolgen kann: die Kalkerde wird zum rohen Kalk, und dieß flüchtige Laugensalz zum Salmiak. Man kann auf diese Art die Mutterlauge des Küchensalzes (§. 933.), wenn sie aus salzsaurer Kalk- oder Bittersalzerde besteht, mit Vortheil auf Salmiak benutzen, wenn man durch einen wohlfeilen urinösen Geist die Erden niederschlägt. Nur muß jener Luftsäure genug haben. Kreide und milde Kalkerde überhaupt bringt beym Zusammenreiben mit Salmiak keinen flüchtigen urinösen Geruch und keine Zersetzung des letztern zu Wege, wegen der Anziehung der Kalkerde zur Luftsäure.

§. 957.

In der Hitze hingegen wird der Salmiak allerdings durch rohe Kalkerde zersetzt, weil durch jene die Anziehung der Kalkerde zur Luftsäure vermindert, und diese auch ausgetrieben wird, so daß nun die Kalkerde ihre Anziehung zur Küchensalzsäure äußern kann, indem das flüchtige Laugensalz die Luftsäure in sich nimmt. Man bedient sich daher auch der Kreide oder des rohen Kalks, um das flüchtige Laugensalz aus dem Salmiak zu gewinnen, und zwar noch mit mehrerm Vortheil, als des feuerbeständigen Laugensalzes (§. 950.). Zu dem Ende werden 5 Theile getrocknete und zart gepulverte Kreide mit 4 Theilen fein gepulvertem Salmiak wohl vermengt, und aus einer gläsernen Retorte mit einem weiten Halse, an welche man eine nicht zu große Vorlage fest angekittet hat, zuerst bey gelindem, und hernach bey stufenweise vermehrtem Feuer, im Sandbade

de-

destillirt, wo sich das trockene milde flüchtige Alkali an der Vorlage anlegt.

§. 958.

Des gebrannten Kalks bedient man sich ebenfalls mit Vortheil, um das ätzende flüchtige Laugensalz aus dem Salmiak zu scheiden, das man auf diese Art am reinsten und am bequemsten erhalten kann. Freylich läßt es sich nicht in trockener concreter Gestalt darstellen (§. 260.), wovon wir die Ursach gleich anführen werden; und wird deswegen im Wasser aufgelöst unter den Namen des caustischen Salmiakspiritus (spiritus salis ammoniaci cum calce viva) als ein reines ätzendes flüchtiges Alkali angewendet. Zur Bereitung des ätzenden Salmiakgeistes werden erst 2 Theile lebendiger Kalk mit 9 Theilen Wasser gelöscht, und nach dem Erkalten in eine geräumige Retorte geschüttet, worauf man 1 Theil gepulverten Salmiak hinzuthut, die Retorte wohl umschüttelt, sogleich eine Vorlage dicht ankütttet, und im Sandbade bey gelindem Feuer destillirt, bis der Rückstand ganz trocken ist.

Den ungelöschten Kalk zum Salmiak zu mischen, und das Wasser nachher darauf zu gießen, geht wegen der dabey entstehenden starken Erhitzung nicht wohl an. Da sich der Rückstand von dieser Destillation sehr fest an die Retorte anlegt, und ohne diese zu zerschlagen nicht ganz wieder durch Wasser herausgebracht werden kann, so hat man vorgeschlagen, obigem Gemenge noch einen Theil Küchensalz zuzusetzen.

§. 959.

Der erhaltene caustische Salmiakgeist hat einen weit durchdringendern Geruch, als der vorher erwähnte milde (§. 951.); er ist weit flüchtiger, braust nicht mit den Säuren, trübt das Kalkwasser nicht, und schlägt die Auflösung der Kalkerde in Salzsäure nicht nieder. Es gilt von ihm alles das, was wir oben (§. 260.) und

und bisher überhaupt vom ätzenden flüchtigen Alkali angeführt haben. Man nennt ihn auch besonders Alkali fluor. Es versteht sich, daß man diesen Salmiakspiritus auch durch ätzende feuerbeständige Laugensalze bereiten könne (§. 948.); es ist aber gar kein Grund da, warum man dieselben anwenden sollte, da sie weit kostbarer sind, als gebrannter Kalk.

§. 960.

Wenn man starken ätzenden Salmiakgeist in einer kleinen Retorte oder in einem Kolben gelinde erhitzt, und an die Mündung dieser Gefäße eine krumme Röhre luftdicht angekuttet hat, deren Oefnung unter dem Trichter der mit Quecksilber gefüllten Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats gestellt ist, so geht durch das Quecksilber in die Vorlagen eine permanent-elastische Flüßigkeit, also eine Luft über, welche alle allgemeine Kennzeichen einer Luft an sich trägt. Man erhält sie ebenfalls, wenn man statt des fertigen ätzenden flüchtigen Laugensalzes ein Gemisch von 2 Theilen ungelöschten Kalk und einem Theile Salmiak auf eben diese Art destillirt. In beyden Fällen muß man die zuerst übergehenden Portionen Luft, wegen der dabey befindlichen atmosphärischen Luft, die in der Röhre und in den Gefäßen war, besonders heraustreten lassen.

§. 961.

Man hat diese, von Priestley entdeckte, Luftart flüchtigalkalische Luft oder Gas, urinöse Luft (aër alcalinus, Gas alcalinum volatile, aër urinosus) genannt, und ihre Eigenschaften und Natur machen es nothwendig, sie von allen andern zu unterscheiden. Denn 1) sie hat einen durchdringenden, fast erstickenden Geruch, der in allem mit dem Geruch des ätzenden Salmiakspiritus überein kömmt; und einen ganz ähn-

ähnlichen scharfen, ätzenden urinösen Geschmack. 2) Sie macht den Violensyrup sogleich grün, das angefeuchtete Curcumapapier braun, und das Fernambukpapier violett. 3) Sie wird vom Wasser augenblicklich und gänzlich verschluckt und aufgelöst, wobey sich Wärme erzeugt. Das destillirte Wasser wird, wenn es damit gesättiget ist, dem ätzenden Salmiakspiritus vollkommen ähnlich. Man kann deswegen das Wasser schlechterdings nicht zu ihrer Sperrung brauchen. Eis schmelzt in derselben ebenfalls sehr schnell, und wird dann auch zu Salmiakspiritus. Hiebey erzeugt sich Kälte. Von den Oelen wird sie nicht eingesogen. Dem Alaun entzieht sie das Krystallenwasser. 4) Sie trübt das Kalkwasser nicht, ohngeachtet sie von demselben auch aufgelöst wird, zuletzt fällt aber doch lebendiger Kalk daraus nieder. 5) Sie ist irrespirabel und Thiere tödtend. 6) Sie dient nicht zur Unterhaltung des Feuers, so lange die respirabele Luft von ihr ausgeschlossen bleibt. Bey genugsamen Zugang der letztern aber ist sie selbst entzündbar und verbrennlich. Auch vermittelst des elektrischen Funkens kann sie dann zur Entzündung gebracht werden. 7) Sie ist leichter als atmosphärische Luft, und verhält sich nach Fontana gegen diese, wie 0,519 gegen 1,000. 8) Sie verbindet sich mit der atmosphärischen, dephlogistisirten, phlogistisirten, reinen hepatischen und Salpeterluft, ohne zersetzt zu werden. Sie wird aber wahrscheinlich mit diesen Luftarten nur vermengt, nicht vermischt und aufgelöst. Die Dämpfe der Salpeterluft hingegen vernichten die urinöse Luft augenblicklich. Sie treten damit unter Erwärmung zu einem festen Körper zusammen, der sich bey der Untersuchung als Ammoniakalsalpeter verhält. Von der flüßigen Salpetersäure wird unsere Luft ebenfalls schnell eingesogen, und jene wird dadurch zu einer Auflösung des Ammoniakalsalpeters. Dieß ge-

geschiehet auch mit der Vitriolsäure und Salzsäure, wovon jene dadurch in Glaubers geheimen, diese in gemeinen Salmiak verwandelt wird. Kurz alle Säuren verschlucken die alkalinische Luft, und bilden damit die Neutralsalze, die sonst aus dem flüchtigen Laugensalze und den angewendeten Säuren entspringen. Bey dieser Auflösung in den Säuren entwickelt sich viele Wärme. 9) Luftsäure und urinöse Luft verlieren ebenfalls ihren luftförmigen Zustand, unter Erwärmung, wenn sie zusammentreffen. Jene wird eingesogen, und diese wird zu milden, trocknen, flüchtigen Alkali, das sich als solches an die Wände des Gefäßes anlegt. 10) Vitriolsaure und alkalinische Luft vernichten sich zusammen; sie bilden in den Gefäßen, worinn man sie vermischt, eine weiße Wolke und einen Niederschlag oder Ueberzug, welche Schwefelsalmiak sind. 11) Uebrigens wird die urinöse Luft durch die Hitze verhältnißmäßig mehr ausgedehnt, als die gemeine Luft.

§. 962.

Die Eigenschaften und das Verhalten dieser Luftart und ihre Entstehung leiten ganz von selbst auf die Folgerung, daß sie flüchtiges reines Laugensalz sey, welches durch den damit verbundenen Wärmestoff in luftgeförmige Gestalt gebracht ist. Alle (§. 961.) angeführten Erscheinungen stimmen hiemit aufs genaueste überein. Sie läßt ihre gebundene Wärme fahren, sobald sie mit Stoffen zusammenkömmt, die das flüchtige Laugensalz anziehen, als Wasser, Säure, und muß dabey nothwendig fühlbare Wärme erzeugen. Mit dem Eise ist der Fall anders; denn hier bindet das werdende Wasser die Wärme wieder von neuen, und bindet mehr, als die alkalische Luft besitzt; folglich entsteht Kälte. Durch die Brennbarkeit dieser Luft wird es noch mehr

be=

bestätigt (§. 890.), daß das flüchtige Alkali Brennstoff wesentlich enthalte.

§. 963.

Die alkalische Luft erläutert aber auch die Bereitung des ätzenden Salmiakspiritus, und die Ursach, warum er nicht ohne Wasser erhalten, und warum überhaupt das ätzende flüchtige Alkali nicht in trockener Gestalt dargestellt werden kann. Sobald es nemlich kein Wasser oder sonst keinen Körper findet, worinn es sich auflösen kann, bleibt es im luftförmigen, also elastischen Zustande, und zersprengt bey der Destillation entweder die Gefäße, oder entweicht durch die Fugen. Mit Vortheil kann man sich daher des woulfischen Apparats bedienen, wenn man den ätzenden Salmiakgeist bereiten will. Man braucht dann den lebendigen Kalk nicht mit Wasser zu löschen, sondern kann ihn trocken mit dem Salmiak in der Retorte vermengen, wenn man nur in den Vorlagen destillirtes Wasser vorgeschlagen hat, welches die übergehende alkalinische Luft absorbirt, und dadurch zum Salmiakgeiste wird.

§. 964.

Da das flüchtige ätzende Laugensalz nur in so fern luftförmig werden kann, als es ohne Luftsäure ist, oder nur die wahrhaft ätzenden Antheile desselben die luftförmige Gestalt annehmen, so giebt uns dieß ein vortrefliches Mittel an die Hand, uns ein reines ätzendes Laugensalz zu verschaffen. Bey dem ätzenden Salmiakgeiste ist man, auch bey genauer Vorsicht, nicht immer von der gänzlichen Abwesenheit der Luftsäure überzeugt, und dieser kann bey Fällungsversuchen oft zu Irrthümern Gelegenheit geben.

Von den Vorzügen der luftförmigen Gestalt des flüchtigen Laugensalzes, in allen Fällen, wo man dieses Salz zu genauen Versuchen anwenden will; in Fourcroy's chem. Beob. und Vers. S. 392.

§. 965.

§. 965.

Der Rückstand, welcher von der Destillation des Salmiaks mit gebranntem Kalk (§. 958.), und auch mit rohem Kalk (§. 957.) zurückbleibt, ist natürlicherweise küchensalzsaurer Kalk, den man überhaupt deswegen fixen Salmiak (§. 952.) genannt hat. Er zieht auch die Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließt. Er enthält aber gewöhnlich mehr Kalk, als zur Sättigung der Salzsäure hinreichend ist. Er schmelzt im Feuer, sobald der Tiegel glühend wird. Die geschmolzene Masse sieht nach dem Erkalten grau und wie verglast aus. Wenn man mit einem harten Körper, wie z. B. mit einem Eisen, darauf schlägt, so leuchtet es in der ganzen Strecke, wo der Schlag geschehen, im Dunkeln; und wenn man kleine eiserne oder kupferne Stangen mit der geschmolzenen Masse überzieht, so leuchten diese auch im Dunkeln, wenn man daran schlägt. Der Ueberzug wird aber an der Luft leicht wieder feucht, und man muß sie deswegen an einem trocknen Orte, in einem Glase genau verwahren. Dieß ist der **hombergische Phosphorus**. Mehrere schreiben dazu den bloßen salzsauren Kalk, oder die wässerige Ausziehung aus dem Rückstande von der Destillation des Salmiaks mit Kalk vor, den man eindicken, und im Glühefeuer schmelzen soll; aber hiedurch erhält man nie eine feste harte Masse. Man muß vielmehr diesen Rückstand dazu so anwenden wie er ist, und die überflüßigen Kalktheile nicht absondern, die zur Festigkeit der Masse wesentlich nothwendig sind.

Nouveau Phosphore, par Mr. *Homberg*; in den *anc. Mém. de l'acad. de Paris*. Tom. X. S. 445.; übers. in Crells chem. Archiv. B. I. S. 172.

Flüchtige Schwefelleber.

§. 966.

Der milde Salmiakgeist wirkt nicht auf den Schwefel, und der ätzende nimmt durch anhaltendes Digeriren nur sehr wenig davon in sich. Wenn man aber den letztern in Luftgestalt mit Schwefeldämpfen zusammenbringt, so verbinden sie sich mit einander zu einer flüchtigen Schwefelleber (hepar sulphuris volatile), welche auch Beguins Spiritus, oder rauchender Schwefelgeist, geschwefelter Salmiakgeist, Hoffmanns flüchtige Schwefeltinktur (spiritus *Beguini*, Liquor fumans *Boylei*, spiritus salis ammoniaci sulphureus, tinctura sulphuris volatilis *Hoffmanni*) genannt wird.

§. 967.

Am besten wird diese flüchtige Schwefelleber bereitet, wenn man zwey Theile ungelöschten Kalk, einen Theil Salmiak, und einen halben Theil Schwefel, jedes erst besonders fein gerieben, in einer gläsernen Retorte zusammenmengt, und vermittelst des woulfischen Apparats bey wohlverwahrten Fugen und behutsamer Regierung des Feuers im Sandbade destillirt, wobey man in den Vorlagen nur so wenig Wasser vorgeschlagen hat, als nöthig ist, die übergehende urinöse Luft zu binden. Nach Hrn. Wiegleb kann man ihn auch auf gewöhnliche Art erhalten, wenn man 18 Theile ungelöschten Kalk, 6 Theile Salmiak und 3 Theile Schwefel, jedes besonders gestoßen, in einer gläsernen Retorte mit 4 Theilen Wasser übergießt, und mit einer davor gekütteten geräumigen Vorlage im Sandbade, bey stufenweise verstärktem und bis zum Glühen fortgesetztem Feuer, destillirt.

§. 968.

§. 968.

Die erhaltene flüchtige Schwefelleber hat eine goldgelbe Farbe, einen flüchtigen alkalischen, etwas hepatischen Geruch, giebt bey Berührung der Luft weiße erstickende Dämpfe, und kann nur im flüßigen Zustande dargestellt werden. Bey dem Zusatz einer Säure wird sie, wie andere Schwefelleber, zerstört, und der Schwefel fällt nieder. Concentrirtes Vitriolöl dazu geschüttet, verursacht eine gewaltige Erhitzung und eine heftige Bewegung. Rauchender Salpetergeist verursacht damit nach **Proust** ein starkes Platzen. Die Luftsäure trennt ebenfalls den Schwefel vom flüchtigen Laugensalze. Daher wird die flüchtige Schwefelleber auch an der bloßen Luft zersetzt, und daher kann mit mildem flüchtigen Laugensalze keine Schwefelleber erhalten werden. Der Schwefel ist mit dem flüchtigen Laugensalze nicht so nahe verwandt, als mit dem feuerbeständigen, nach **Bergmann** aber doch näher, als mit den Erden; und ätzendes flüchtiges Laugensalz zersetzt nach ihm auch die kalkerdigte Schwefelleber. In nicht genau genug verwahrten oder nicht ganz vollen Gläsern wird die flüchtige Schwefelleber ebenfalls nach und nach zerstört, und es bilden sich nadelförmige Anschüsse, die Schwefelsalmiak sind, der sich endlich in wahren geheimen Salmiak verwandelt. **Fourcroy** hält sie unrichtig für krystallisirte flüchtige Schwefelleber. Kalkerde ist wohl nur in der unreinen anzutreffen. Giebt die flüchtige Schwefelleber in der Hitze vermittelst des Quecksilberapparats ein entzündbares Gas, das aus urinöser und hepatischer Luft zusammengesetzt ist?

Fourcroy, a. a. O. T. II. S. 427. ff. *Bergmann*, opusc. T. III. S. 446.

Küchensalzsaure Bittersalzerde.

§. 969.

Mit der Bittersalzerde liefert die Küchensalzsäure ein Mittelsalz, von einem äußerst bittern Geschmacke, und einer sehr großen Auflösbarkeit, das nur mit Mühe bey einem starken Abdampfen und schnellen Abkühlen zu nadelförmigen Krystallen gebracht werden kann, die aber an der Luft bald wieder zerfließen, wobey es nach **Bergmann** gegen $1\frac{55}{100}$ Wasser anzieht, sonst aber gewöhnlich nach dem Abrauchen eine gummigte Masse liefert. Dieß Salz heißt **küchensalzsaure Bittersalzerde, Bitterkochsalz**, auch **Salzasche** (magnesia salita *B.*, sal muriaticum magnesiae), und enthält, wenn es gehörig ausgetrocknet worden ist, nach **Bergmann** 0,41 luftleere Bittersalzerde und 0,34 Küchensalzsäure, wenn man das Wasser zu 0,25 schätzt. Nach **Wenzel** nimmt die stärkste Salzsäure 1,962 von der Bittersalzerde in sich auf.

§. 970.

Das Bitterkochsalz läßt in der Glühehitze seine Säure gänzlich fahren, doch die letztern Antheile etwas schwer. Die feuerbeständigen Laugensalze, sowohl die milden, als die ätzenden, sondern die Bittersalzerde von der Salzsäure ab. Das flüchtige Laugensalz thut es ebenfalls, auch im vollkommnen ätzenden Zustande. **Bergmann** hingegen stellt in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Salzsäure die Bittersalzerde noch vor das flüchtige Laugensalz, und behauptet, daß sich dieses mit den Bestandtheilen des Bitterkochsalzes zu einem dreyfachen Salze vereinige, wobey sich nur soviel Bittersalzerde abscheide, als das Verhältniß der Bestandtheile jenes dreyfachen Salzes erfordert. Aus dem

Salmiak macht die gebrannte Bittersalzerde in der Kälte wirklich etwas urinöses los. Die gebrannte Kalkerde, so wie das Kalkwasser, schlagen aus der Auflösung in Salzsäure die Bittersalzerde nieder. Rohe Kalkerde kann keinen Niederschlag bewirken, wie die milden Laugensalze durch eine doppelte Verwandtschaft thun.

§. 971.

Man findet dieses Mittelsalz häufig in der Natur; in Gesundbrunnen und Wässern, in Salzsohlen, und im Meerwasser häufiger, als jedes andere Salz, außer das Küchensalz. Es ist die Ursache der Bitterkeit des Meerwassers, die man sonst unrichtig vom Erdharzigten ableitete. In der Mutterlauge der mehresten Salzsiedereyen macht es gewöhnlich den vorzüglichsten Bestandtheil aus, und giebt auch, wenn es beym Kochsalze bleibt, den Grund der Zerfließbarkeit und Bitterkeit desselben ab. Es könnte aus dieser Mutterlauge mit Nutzen auf Salzsäure, oder auf Bittersalzerde, oder durch Fällung mit wohlfeilen flüchtigen Laugensalze auf Salmiak und Bittersalzerde zugleich genutzt werden.

Marggrafs chymische Versuche mit der letztern inkrystallisabeln sogenannten Mutterlauge des Kochsalzes in Absicht auf die darinn enthaltene Erdart; in seinen chym. Schr. B. II. S. 20.; Ebendesselben Vers. mit der in der zuletzt zurückbleibenden Salzmuttersohle enthaltenen Erdart, ebendas. S. 32.

Küchensalzsaure Alaunerde.

§. 972.

Die ungebrannte Alaunerde wird von der Küchensalzsäure ziemlich leicht aufgelöst, und giebt damit den Salzalaun, salzsauren Alaun, das alaunerdigte Küchensalz, Thonsalz, Thonkochsalz (argilla salita

lita B., alumen muriaticum), das einen sehr zusammenziehenden Geschmack besitzt, beym Abrauchen eine gummichte Masse liefert, und nur mit vieler Mühe zu Krystallen gebracht werden kann, an der Luft leicht Feuchtigkeiten anzieht und zerfließt. Es färbt den Violensyrup roth, wie der gemeine Alaun. Nach Wenzel nimmt die stärkste Küchensalzsäure 2,608 von der Alaunerde in sich auf. In der Glühehitze läßt es die Säure endlich ganz fahren, aber schwerer als der alaunerdigte Salpeter.

§. 973.

Von allen Laugensalzen, sowohl von milden, als ätzenden, von der gebrannten Kalkerde und vom Kalkwasser, und von der milden und gebrannten Bittersalzerde wird die küchensalzsaure Alaunerde zersetzt, und die erdigte Basis abgeschieden, mit welcher also die Säure nicht so nahe verwandt ist, als mit jenen Stoffen. Rohe Kalkerde kann wegen ihrer starken Anziehung zur Luftsäure keine Zersetzung zu Wege bringen. Natürlich hat man dieß Salz noch nicht entdeckt, das nach Wenzel auch ein gutes Beitzmittel in der Färberey abgeben kann.

Küchensalzsaure Schwererde.

§. 974.

Die Küchensalzsäure giebt mit der Schwererde ein Mittelsalz, das sich vom Kalkkochsalz wesentlich unterscheidet, und in luftbeständigen, würflichten, bitterlich schmeckenden, schwerauflöslichen Krystallen leicht durchs Abdunsten und Abkühlen zum Anschießen zu bringen ist. Es kann schwererdigtes Küchensalz, küchensalzsaure Schwererde (sal muriaticum baroticum, barotes salitus, terra ponderosa salita) genannt werden.

§. 975.

§. 975.

Im Feuer läßt dieß Salz die Säure ohne Zwischenmittel nicht fahren. Weder die feuerbeständigen Laugensalze, noch das flüchtige können in ätzender Gestalt die Schwererde von der Salzsäure trennen. Die milden Laugensalze thun es sämmtlich, wegen einer doppelten Wahlanziehung vermittelst der Luftsäure. Weder reine Kalkerde, noch Bittersalzerde, noch Alaunerde scheiden die Schwererde von der Küchensalzsäure ab. Sie hat also unter allen alkalischen Stoffen die erste Stelle in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Küchensalzsäure.

Küchensalzsaure Neutral- und Mittelsalze mit Vitriolsäure.

§. 976.

Aus allen Laugensalzen und Erden wird durch dazu gegossenes Vitriolöl die Küchensalzsäure sogleich entbunden und entwickelt, und in der Stufenfolge der Verwandtschaft der alkalischen Körper muß die Salzsäure der Vitriolsäure nachstehen, sowohl auf nassem, als auch auf trocknem Wege. Hierauf gründet sich die angeführte Bereitung der Küchensalzsäure. Bey dieser Zersetzung der küchensalzsauren Salze durch Vitriolsäure bleibt diese nothwendig mit der alkalischen Basis verbunden zurück, und bildet damit die unterschiedenen vitriolischen Neutral- und Mittelsalze. Besonders merken wir hier noch die Empfindlichkeit der küchensalzsauren Schwererde zur Entdeckung der Vitriolsäure in einer Flüßigkeit, indem diese mit der Schwererde einen Schwerspath bildet, der wegen seiner Unauflösbarkeit im Wasser die Flüßigkeit trüben und sich niederschlagen muß. Hierauf gründet sich auch die Anwendung jenes Salzes zur Reini-

gung der verkäuflichen Küchensalzsäure von Vitriolsäure (§. 920.).

§. 977.

Hingegen scheint die Erfahrung, nach welcher der vitriolisirte Weinstein und das Glaubersalz durch concentrirte Salzsäure, bey ihrer Auflösung darinn, zersetzt werden, und Digestivsalz oder Küchensalz damit liefern, dem erwähnten (§. 976.) Verwandtschaftsgesetze zu widersprechen. Allein es ist hier der Fall, wie bey der Salpetersäure (§. 861.), und Hr. Kirwan hat gefunden, daß nur der dritte Theil jener vitriolischen Salze zersetzt, die Vitriolsäure aber nicht abgeschieden werde, die sich vielmehr mit dem laugensalzigten Grundtheile als überschüßige Säure fest verbindet.

Bergmann opusc. phys. chem. V. III. S. 323.

§. 978.

Die mancherley Zersetzungen, welche sich bey dem Zusammentreffen der vitriolischen Neutral- und Mittelsalze mit den küchensalzsauren ereignen können, lassen sich beurtheilen, wenn man die nähere Verwandtschaft der Laugensalze und Erden zu der Vitriolsäure als zur Küchensalzsäure, und ihre Stufenfolge in der Verwandtschaft der Vitriolsäure zu denselben vergleicht. Es gilt hier aber auch wieder, was wir oben (§. 862.) schon erinnert haben.

§. 979.

Der Theorie nach wird also Digestivsalz zersetzt durch Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun; durch letztere nach meinen Erfahrungen nur in der Frostkälte; nicht durch vitriolisirten Weinstein, Gyps und Schwerspath. Küchensalz wird zerlegt durch geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun; durch

letztere

letztere der Erfahrung gemäß nur in der Frostkälte; nicht durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, Gyps und Schwerspath. Den Salmiak sollte Alaun, und vielleicht auch Bittersalz zerlegen? vitriolisirter Weinstein, Glaubersalz, geheimer Salmiak, Gyps und Schwerspath können es nicht thun. Aus dem Kalkkochsalz scheiden vitriolisirter Weinstein, Glaubersalz, geheimer Salmiak, Bittersalz, Alaun die Kalkerde als Gyps ab; nicht der Gyps selbst und der Schwerspath. Die salzsaure Bittersalzerde sollte zerlegt werden durch Alaun, vielleicht auch durch Bittersalz? Die salzsaure Alaunerde kann durch keines der erwähnten vitriolischen Neutral- und Mittelsalze geschieden werden; hingegen muß die salzsaure Schwererde von allen vitriolsauren Salzen zersetzt werden, ausgenommen durch Schwerspath, weil die Vitriolsäure näher mit der Schwererde, als mit allen andern Laugensalzen und Erden zusammenhängt, und die Schwererde mit der Vitriolsäure näher verwandt ist, als mit der Salzsäure. Das schwererdigte Kochsalz dient daher auch, als ein sehr empfindliches Reagens, zur Entdeckung der gebundenen Vitriolsäure.

§. 980.

Die Kenntniß der angeführten (§. 979.) Zerlegungen der küchensalzsauren und vitriolsauren Neutral- und Mittelsalze unter einander, vermittelst der doppelten Wahlverwandtschaft, giebt uns sehr nützliche Mittel an die Hand, verschiedene Salze im Großen mit Vortheil auf eine bequeme Art zu bereiten. Ich führe nur hier die darauf sich gründende Bereitung des Glaubersalzes und Salmiaks an. Wenn man sich nemlich erst einen geheimen Salmiak durch Sättigung der Vitriolsäure mit einem wohlfeilen urinösen Geiste, oder

nach der (§. 679.) angeführten Art bereitet, und diesen mit Küchensalz versetzt, so wird durch eine doppelte Verwandtschaft (§. 979.) Glaubersalz und gemeiner Salmiak daraus entstehen, die man nach den Regeln der Kunst von einander scheiden muß. Das Verhältniß, in welchem man das Küchensalz zum geheimen Salmiak zu setzen hat, ist nach Hrn. Göttling, 6 Theile vom erstern zu 4 Theilen Vitriolöl, die man zu geheimen Salmiak gemacht hat, nach Wenzel und Struve gleiche Theile Küchensalz und trockenen geheimen Salmiak. Diese Bereitungsart des Salmiaks und Glaubersalzes ziehe ich der von mir sonst vorgeschlagenen, nach welcher man erst aus 12 Theilen Küchensalz und 7 Theilen Alaun in 32 Theilen kochenden Wasser aufgelöst, und der Frostkälte ausgesetzt, Glaubersalz bereitet, und die übrige nicht krystallisabele salzsaure Alaunerde, nachdem alle fremdartige Salze gehörig ausgeschieden sind, durch zugesetztes urinöses Salz in gemeinen Salmiak verwandelt und die Alaunerde ausscheidet, bey weitem vor. Die Zersetzung des Alauns mit Küchensalz geschiehet nur im Winter, und erfordert immer den Ueberschuß von Küchensalz, da sonst die Vitriolsäure in 2 Theilen Alaun das laugensalz in 1 Theil Küchensalz sättigen könnte. Mit Vortheil kann man auch nach Hrn. Wiegleb aus dem Alaun erst durch Fällung der Erde mit flüchtigen Alkali geheimen Salmiak machen, und durch Zusatz von der Hälfte Küchensalz in Vergleichung des angewendeten Alauns Glaubersalz und gemeinen Salmiak gewinnen. Wenn man Digestivsalz statt des Küchensalzes zum geheimen Salmiak setzt, so macht die Abscheidung des entstehenden vitriolisirten Weinsteins vom Salmiak nicht so viel Mühe, als die des Wundersalzes bey der Anwendung des Küchensalzes. Die Bereitung des Mineralalkali aus dem Küchensalze

durch

durch vegetabilisches Laugensalz (§. 940. 941.) ließe sich daher sehr vortheilhaft mit einer Salmiakfabrik verbinden.

S. die oben (§. 947.) angef. Schriften von der Salmiakbereitung.

§. 981.

Nach ähnlichen Gesetzen der doppelten Verwandtschaft kann man auch ein Glaubersalz nach Hrn. Scheele bereiten, wenn man 10 Theile englisches Bittersalz in 8 Theilen kochenden Wasser auflöst, und mit einer heißen gesättigten Auflösung von 5 Theilen Küchensalz zusammenmischt, durchseihet, und in die Frostkälte hinstellt, wo das Glaubersalz anschießt, und die salzsaure Bittersalzerde übrig bleibt, die man mit Vortheil durch Fällung mit einem urinösen Geiste auf Salmiak und Bittersalzerde nutzen könnte.

S. Scheele, in Crells chem. Annalen. J. 1785. B. II. S. 513.

§. 982.

Die Verfertigung und Zusammensetzung des verkäuflichen englischen oder Bittersalzes (§. 686.) geschiehet nach ähnlichen Gesetzen der Verwandtschaft, indem man die, Bitterkochsalz enthaltende, Mutterlauge des Meersalzes mit der vitriolsäurehaltigen Lauge aus dem Rückstande von der Destillation des Vitriolöls (vielleicht auch mit calcinirtem Vitriol selbst) versetzt, kocht und krystallisirt. Die bey dem verkäuflichen Bittersalze noch befindliche salzsaure Bittersalzerde ist der Grund der Zerfließbarkeit desselben.

Fourcroy über die Unreinigkeit des gemeinen Bittersalzes und die damit vereinigte Salzmagnesie; in seinen chem. Beob. und Vers. S. 405.

Küchen-

Küchensalzsaure Neutral- und Mittelsalze mit Salpetersäure.

§. 983.

Auch selbst die Salpetersäure treibt die im Küchensalze sich befindende Säure aus, wenn man sie darüber abzieht. Nur muß man den concentrirten Salpetergeist dazu anwenden, und zwar in etwas reichlicher Menge, z. B. drey bis vier Theile auf einen Theil Küchensalz. Die übergehende Küchensalzsäure ist daher auch immer mit Salpetersäure verunreiniget, die man durch Rectificiren über frisches Küchensalz zwar zum Theil, aber nicht ganz davon ausscheiden kann. Der Rückstand von dieser Destillation des Kochsalzes ist natürlicherweise Rhomboidalsalpeter. Diesen kann man auch erhalten, wenn man Kochsalz im Salpetergeist auflöst, abraucht und krystallisiren läßt. Marggraf bewies zuerst das Daseyn des mineralischen Laugensalzes im Kochsalze dadurch, daß er aus diesem einen Rhomboidalsalpeter bereitete, mit Kohlenstaub verpufte, noch eine Zeitlang calcinirte, im Wasser auflöste, durchseihete und krystallisiren oder bis zur Trockniß abdampfen ließ.

S. Marggraf von der besten Art, das alkalische Wesen des gemeinen Salzes zu scheiden; im 1. B. seiner chym. Schr. S. 144.

§. 984.

Daß aber auch die Küchensalzsäure aus dem Salpeter in einer bestimmten Menge die Salpetersäure austreibe, wenn man nemlich nach Hrn. Marggraf einen Theil gemeinen oder Rhomboidalsalpeter mit acht Theilen recht starker Salzsäure aus einer Retorte destillirt, wo jene gänzlich zerlegt werden, und die Salpetersäure völlig ausgeschieden wird; das ist wohl von nichts anders, als von der übersetzten Menge herzuleiten,

welche

welche die Kraft der Anziehung des Laugensalzes zur Salpetersäure übersteigt, wenn man anders nicht Widersprüche in den Gesetzen der Verwandtschaft zulassen will.

§. 985.

Sonst treibt die concentrirte Salpetersäure nicht nur aus dem Küchensalze (§. 980.), sondern auch aus allen salzsauren Neutral- und Mittelsalzen die Säure aus, und verbindet sich mit ihrem alkalischen Grundtheile. Vergleicht man hiemit die Stufenfolge in der Verwandtschaft der Salpetersäure zu den Laugensalzen und Erden, so sieht man, daß vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft zersetzt werden müßte: das **Digestivsalz** durch Rhomboidalsalpeter, Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter und Alaunsalpeter, nicht durch prismatischen und schwererdigten Salpeter; das **gemeine Küchensalz** durch Salpetersalmiak, kalkerdigten, bittersalzerdigten und alaunerdigten Salpeter, nicht durch prismatischen-, Rhomboidalsalpeter und schwererdigten Salpeter; der **Salmiak** durch bittersalzerdigten? (§. 854.) und alaunerdigten Salpeter, nicht durch prismatischen, rhomboidalischen, ammoniakalischen, kalkerdigten und schwererdigten Salpeter; die **küchensalzsaure Kalkerde** durch Salpetersalmiak, bittersalzerdigten und alaunerdigten Salpeter, nicht durch prismatischen, rhomboidalischen, kalkerdigten und schwererdigten Salpeter; die **küchensalzsaure Bittersalzerde** durch alaunerdigten Salpeter, nicht durch die übrigen salpetersauren Neutral- und Mittelsalze; der **Kochsalzalaun** durch keines derselben; die **salzsaure Schwererde** aber durch alle, ausgenommen durch schwererdigten Salpeter, weil die Basis gleich ist. Diese Zersetzungen führe ich nur an, wie sie der Theorie nach erfolgen müßten, und über-

überlasse es künftigen Versuchen und Erfahrungen, sie zu bestätigen oder zu widerlegen.

Küchensalzsäure und brennbares Wesen. Salzsaure Luft.

§. 986.

Auf brennbare Körper zeigt die gemeine und gewöhnliche Küchensalzsäure wenig Würkung. Nur die concentrirte verdickt die Oele durch anhaltendes Digeriren in etwas; und auf den Schwefel wirkt sie gar nicht. Der Grund von dieser geringen Verwandtschaft zum brennbaren Wesen liegt darinn, weil sie, wie wir im Folgenden erweisen werden, schon selbst in ihrem gewöhnlichen Zustande mit Brennstoff verbunden ist, so daß sie ihn andern Körpern nicht entziehen kann. Man kann deswegen diese gewöhnliche, bisher abgehandelte, Küchensalzsäure als **phlogistisirt** (acidum salis phlogisticatum) ansehen. Sie läßt sich auch in dieser ihrer Vereinigung mit dem Phlogiston, wie andere phlogistische Säuren (§§. 728. 851.) im luftförmigen Zustande darstellen, und giebt dann die **salzsaure Luft**, oder **Gas**, das **kochsalzigte Gas**, die **seesaure Luft**, die **luftige Salzsäure** (aër muriaticus, Gas muriaticum, aër acidus marinus, acidum muriaticum aëriforme).

§. 987.

Man verfertiget diese salzsaure luft, vermittelst des Quecksilberapparats, wenn man auf 2 Theile abgeknistertes und gepulvertes Küchensalz in einer gläsernen Tubulatretorte, mit einem langen Halse, die in einem erwärmten Sandbade liegt, einen Theil concentrirtes Vitriolöl nach und nach einträgt, und die Mündung der

der Retorte unter den Trichter der mit Quecksilber gefüllten Wanne bringt, wo eine wirkliche, permanent-elastische, durchsichtige, farbenlose Flüßigkeit, als Luftblasen, in die mit Quecksilber gefüllten Vorlagen in die Höhe steigt. Wasser dient schlechterdings nicht zur Entbindung und Sperrung dieser Luft. Sonst darf man auch nur, nach einer bequemern Weise, rauchenden, concentrirten Salzgeist in einer kleinen gläsernen Retorte im Sandbade oder sonst erwärmen, und die Mündung derselben, wie vorher, mit dem Quecksilberapparat verbinden. Zu wässerichter oder gemeiner Salzgeist giebt diese Luftart durch Erwärmung nicht.

§. 988.

Diese, von Priestley entdeckte, salzsaure Luft 1) verliert ihren luftförmigen Zustand sogleich bey Vermischung mit der atmosphärischen oder reinen Luft, und verwandelt sich unter Erwärmung in weißgrauen Dampf. Je feuchter jene sind, desto stärker sind die entstehenden Dämpfe. Wahrscheinlich geht hierbey auch einige Verminderung des Umfangs der respirabeln Luft vor. 2) Sie ist sehr sauer und ätzend von Geschmack, und hat den Geruch des rauchenden Salzgeistes. 3) Sie röthet den Violensaft und das Lackmuspapier sogleich. 4) Sie tödtet die Thiere augenblicklich, welche sie einathmen. 5) Sie wird vom Wasser augenblicklich und gänzlich unter Erwärmung verschluckt, und dieses wird sauer, und endlich zum stärksten rauchenden Salzgeist, wenn es ganz mit dieser Luft gesättiget ist. Das Wasser läßt sich daher bey ihrer Bereitung keinesweges zum Sperren anwenden. Das Eis schmelzt in dieser Luft sogleich, und verschluckt diese schnell. 6) Sie trübt das Kalkwasser nicht, sondern verwandelt es vielmehr in salzsauren Kalk. 7) Die ätzenden Laugensalze nehmen sie mit Erwärmung in sich

auf,

auf, und werden damit zu salzsauren Neutralsalzen. 8) Die flüchtig-alkalinische Luft und die salzsaure Luft vernichten sich sogleich, wenn sie zusammentreffen. Es entstehet eine weiße Wolke unter Erwärmung, und beyde werden zu einem wahren Salmiak, der sich an die Wände der Gefäße oder über dem Quecksilber absetzt, das man zum Sperren braucht. 9) Sie dient nicht zur Unterhaltung des Feuers, sondern löscht die Flamme des Lichtes aus, das man in sie bringt; doch mit dem Umstande, daß die Flamme vor ihrem Verlöschen, und in dem Augenblicke, da man sie wieder anzündet, eine schöne grüne oder hellblaue Farbe annimmt. 10) Die Oele, sowohl die milden, als ätherischen, saugen sie langsam ein, und werden davon verdickt. 11) Kampher schmelzt darinn. 12) Sie ist schwerer als atmosphärische Luft, und verhält sich nach Fontana gegen diese, wie 1,698 zu 1,000. 13) Sie wird von der fixen, phlogistisirten, reinen hepatischen, vitriolsauren und Salpeterluft nicht zersetzt, vorausgesetzt, daß jene nichts Wässerigtes in sich haben.

§. 989.

Die salzsaure Luft erklärt noch mehr und sehr augenscheinlich die Entstehung der luftförmigen Flüßigkeit, und widerlegt am besten die sonst fälschlich angenommene verkörperte Luft (aërem mixtionis) (§. 372.). Sie erläutert ferner die Schwierigkeiten bey der Destillation des rauchenden Salzgeistes, die unumgängliche Nothwendigkeit des zugesetzten Wassers (§. 916.), und die Vorzüge der woulfischen Methode (§. 917.). Aus ihren wesentlichen Bestandtheilen, die ich in ihr annehme, salzsaure Theile, brennbares Wesen und Wärmestoff, lassen sich ihre (§. 988.) angeführte Eigenschaften, Veränderungen und Wirkungen sehr leicht erklären. Bey der Austreibung der Küchensalzsäure aus dem Küchensalze

und

und andern salzsauren Salzen durch Vitriolsäure geht also eigentlich eine doppelte, und keine einfache Wahlverwandtschaft vor, wie man sonst gewöhnlich glaubt, sondern die Vitriolsäure tritt ihr brennbares Wesen (§. 689.) und ihren Wärmestoff an die Salzsäure ab.

Dephlogistisirte Küchensalzsäure.

§. 990.

Der Küchensalzsäure läßt sich ihr brennbares Wesen durch solche Stoffe entziehen, die näher damit verwandt sind, und nun erscheint sie in einer ganz andern Gestalt. Wenn man nemlich auf 1 Theil gepulverten Braunstein in einer gläsernen Tubulatretorte, mit einem langen, gekrümmten Halse, die in einem etwas erwärmten Sandbade liegt, und mit der mit warmen Wasser gefüllten Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats verbunden ist, 3 Theile starken, rauchenden, Küchensalzgeist gießt, so entsteht eine Art von Aufbrausen, und es entwickelt sich zuerst die atmosphärische Luft, die in der Retorte und ihrem Halse war, und die man besonders heraustreten läßt, bald nachher aber gehen in die Vorlagen gelb gefärbte Blasen über, die sich durch einen eigenen, höchst stehenden Geruch zu erkennen geben. Sie verhalten sich, wie eine wirklich permanent elastische Luft, sind durchsichtig, aber nicht farbenlos, sondern haben, wie gesagt, eine gelbe Farbe. Sie sind die **dephlogistisirte Salzsäure** (acidum salis, muriaticum, dephlogisticatum, + ⊖ 🜄), die man am besten in einem Glase mit eingeriebenem, und mit Gyps verwahrtem, Stöpsel aufhebt.

§. 991.

Wir verdanken dem sel. Scheele die so wichtige Entdeckung der dephlogistisirten Salzsäure, der sie so

bereitete, daß er bloß an die Retorte, worinn die Mischung gemacht war (§. 990.), eine Vorlage vorlegte, und diese so oft mit einer neuen verwechselte, als sie mit dem gelben Dampfe angefüllt wurde. Die Schädlichkeit der Dämpfe und die dabey unvermeidliche Vermischung mit der atmosphärischen Luft der Vorlagen brachten mich schon seit einigen Jahren auf den Gedanken *), sie als eine andere Luft zu entbinden, und der Erfolg entsprach der Erwartung völlig. Man erhält sie auf die (§. 990.) angegebene Art frey von atmosphärischer Luft und gewöhnlicher Salzsäure, weil die letztere vom Wasser sogleich absorbirt wird.

Scheele vom Braunstein und dessen Eigenschaften; in den schwed. Abh. vom J. 1774. S. 89. ff.; übers. in Crells n. Entd. der Ch. Th. I. S. 112. ff. 126.

*) Hr. H. R. Karsten phys. chem. Abh. H. I. S. 206.

§. 992.

Die dephlogistisirte Salzsäure unterscheidet sich von der gewöhnlichen auf eine auszeichnende Art. Sie besitzt einen eigenen, stechenden Geruch und Geschmack; der erstere hängt sich fest an die Körper an, besonders an die Haut. Sie röthet nicht nur erst blaue Pflanzensäfte, sondern zerstört ihre Farbe, und alle Pflanzenfarben überhaupt gänzlich. Alle bunte Blumen und grüne Blätter werden darinn endlich weiß. Die verlorne Farbe der Pflanzen läßt sich durch kein Alkali wiederherstellen. Die ätzenden Laugensalze aber verwandelt sie in eben solche Neutralsalze, und die gebrannten Erden in eben solche Mittelsalze, als die gewöhnliche Küchensalzsäure. Kalkwasser wird nicht davon getrübt, sondern zur Auflösung des salzsauren Kalkes. Nach **Berthollet** soll sie die Luftsäure aus den milden Alkalien und Erden nicht austreiben; aber ich muß diesem aus eige-

ner Erfahrung widersprechen; ohngeachtet das Aufbrausen dabey kaum merklich ist. Denn die Luftsäure kann ja auch ohne Effervescenz entweichen.

§. 993.

Auf verbrennliche Körper wirkt sie mit vieler Kraft, und wird dadurch zu gemeiner Salzsäure; sie verliert dann ihren vorigen Aggregatzustand und ihre gelbe Farbe. Auf die phlogistisirte Luft hingegen scheint sie nicht merklich zu wirken, so wenig als auf die Luftsäure. Mit der vitriolsauren Luft hingegen wird sie beträchtlich vermindert, und Salpeterluft wird damit sogleich feuerroth, erhitzt sich heftig, und beyde werden so zerstört, als wenn man dephlogistisirte Luft zur Salpeterluft bringt. Die rauchende Salpetersäure wird aber davon nicht dephlogistisirt. Aus der hepatischen Luft schlägt sie Schwefel nieder. Mit dem urinösen Gas bildet sie unter Erhitzung eine weiße Wolke und eine Gerinnung, welche wahrer Salmiak sind. Die Oele verdickt sie, und sie nimmt daraus das Brennbare in sich; auf den Schwefel zeigt sie aber wenig zersetzende Kraft. Am merkwürdigsten ist es, daß Phosphorus sich darinn von selbst entzündet, und wirklich verbrennt; ohngeachtet die dephlogistisirte Salzsäure sonst nach meinen wiederhohlten Versuchen die Flamme brennender Kerzen oder Papierstreifen oder Holzspähne sogleich verlöscht. Vom Wasser wird sie eingesogen, und zwar schneller, als die Luftsäure; doch weniger vom heißen Wasser, als vom kalten. Man kann dieß daher nicht zum Aufbewahren der Luft über demselben gebrauchen, und bis jetzt kenne ich noch keine Substanz, womit man sie ganz sperren könnte. Denn Quecksilber und alle Metalle werden sogleich davon aufgelöst. Gläser mit eingeriebenen Stöpseln dienen am besten zu ihrer Aufbewahrung. Korkstöpsel werden davon, so

wie vom Scheidewasser, angegriffen und weiß, und die Säure dadurch phlogistisch. Sie ist ganz und gar irrespirabel, und tödtet schnell, wenn man ein Thier hineinbringt. Auch gefärbte Thiere verlieren darinn ihre Farbe mehr oder weniger. Schon in geringer Menge können ihre Dämpfe einen convulsivischen Husten zu Wege bringen, wenn man sie einschluckt. Das Wasser, von welchem die dephlogistisirte Salzsäure eingesogen worden ist, hat eben den Geruch und eben die Kraft auf phlogistische Körper und Metalle, als die dephlogistisirte Salzsäure.

S. Scheele a. a. O.; *Bergmann* opusc. phys. chem. Vol. III. S. 353.; Ueber das Gas der dephlogistisirten Salzsäure, von H.; in Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. I. St. 3. S. 38. ff.; Bemerk. darüber in einem Br. vom Herrn von Scopoli; in den chem. Annal. J. 1785. B. II. S. 433.

§. 994.

Noch hat Herr H. R. Karsten die besondere Eigenschaft an der dephlogistisirten Salzsäure wahrgenommen, (die sich auch nach meinen wiederhohlten Erfahrungen bestätiget hat,) daß sie in der Kälte zu kleinen gelben Krystallen anschießt, und so in dem Gefäße, worinn man sie vorher als luftförmige Flüßigkeit hatte, einen leeren Raum hervorbringt. Die eigentliche Gestalt der Krystalle habe ich bis jetzt noch nicht gehörig untersuchen können. Sie scheinen spießigt zu seyn. In der Wärme werden sie wieder elastische dephlogistisirte Salzsäure. Im kalten Wasser lösen sie sich nur in geringer Menge auf, und dieß verhält sich dann eben so, als wenn es mit dephlogistisirter Salzsäure angeschwängert ist.

§. 995.

Wenn Farbenlosigkeit und Unsichtbarkeit ein allgemeines Kennzeichen der Luft ist, so kann man die dephlogistisirte Salzsäure auch schon deswegen nicht zu den Luft- oder Gasarten rechnen, wie einige thun. Da sie vielmehr in der Kälte nicht permanent elastisch bleibt (§. 994.), so verdient sie diesen Namen noch weniger, sondern ist für einen Dunst oder Dampf zu halten, der aber doch dem luftförmigen Zustande nahe ist. Uebrigens ist es leicht einzusehen, und die Erfahrung lehrt es auch, daß sie diesen Dampfzustand ebenfalls nur, wie alle Dämpfe, durch die Materie der Wärme erhalten könne. Daher die Entwickelung der fühlbaren Wärme bey der Vernichtung dieses ihres Zustandes durch Salpeterluft und alkalische Luft.

§. 996.

In Rücksicht ihrer Mischung halte ich sie mit Scheelen für wahre Salzsäure, die ihres Phlogistons durch den Braunstein beraubt ist. Ihre gelbe Farbe beweißt keinesweges, daß sie Phlogiston enthalte; und überhaupt ist ja Phlogiston nicht das färbende Principium der Körper (§. 414.). Eben so wenig kann ich mit Hrn. Hermbstädt und Fourcroy glauben, daß sie eine Verbindung der dephlogistisirten Luft mit der Salzsäure sey. Man erhält, nach meinen Versuchen, einerley dephlogistisirte Salzsäure mit Braunstein, man mag aus diesen schon vorher dephlogistisirte Luft ausgetrieben haben, oder nicht, und dephlogistisirte Luft und salzsaure Luft geben nimmermehr dephlogistisirte Salzsäure, wenn sie zusammenkommen. Die Fähigkeit der dephlogistisirten Salzsäure zum Verbrennen des Phosphorus beweißt nur ihre stärkere Anziehung gegen das Phlogiston und die dadurch bewirkte Entwickelung der Bestandtheile desselben, aber nicht geradezu das Daseyn der de-

phlogistisirten Luft. Es überzeugt uns dieß vielmehr von dem wichtigen Satze, daß die reine Luft nicht zum Verbrennen absolut nothwendig sey; und kann uns gegen Lavoisiers Angriff auf das Daseyn des Phlogistons um so mehr dienen.

Hermbstädts analytische Untersuchung über die Natur der dephlogistisirten Salzsäure; in seinen physik. chem. Vers. und Beob. B. I. S. 165.; *Fourcroy* Elem. T. II. S. 20.

Königswasser.

§. 997.

Auch die Salpetersäure entzieht der Salzsäure das brennbare Wesen. Jene ist also näher damit verwandt, als diese, und deswegen kann die dephlogistisirte Salzsäure die rauchende Salpetersäure nicht entfärben. Hieher gehört auch das Königswasser oder Goldscheidewasser (aqua regis, ♁) aus Salpetersäure und Salzsäure, oder aus Salpetersäure, worinn Küchensalz oder Salmiak aufgelöst ist, dessen Wirkung von der dabey befindlichen dephlogistisirten Salzsäure abhängt.

Flußspathsäure.

§. 998.

Auch aus dem feingeriebenen Flußspathe (§. 638.) treibt dazu gegossenes starkes Vitriolöl sogleich eine eigene Art von weißgrauen scharfen Dämpfen heraus, die einen Geruch, wie Küchensalzsäure haben. Wenn man auf ganz fein gestoßenen Flußspath gleiche Theile weißes Vitriolöl in einer gläsernen Retorte gießt, und nachdem man eine Vorlage, in welcher man vorher etwas Wasser geschüttet, und die Fugen mit dem dichtesten Kütte wohl verwahrt hat, die Destillation im Sandbade bey allmählich bis zum Glühen der Retorte verstärk-

stärktem Feuer anstellt, so sammlen sich diese Dämpfe in der Vorlage. So wie sie aber die Oberfläche des Wassers berühren, bildet sich daselbst, und allenthalben, wo die Vorlage inwendig feucht ist, eine weiße erdigte Rinde, und die Retorte selbst wird undurchsichtig und angefressen. Das Wasser in der Vorlage wird säuerlich, und erhält die allgemeinen Eigenschaften einer Säure. Diese erhaltene saure Flüßigkeit ist **die Flußspathsäure** (acidum fluoris mineralis, +F).

§. 999.

Die Flußspathsäure besitzt einen Geruch, welcher dem der Küchensalzsäure ungemein ähnlich ist; und auch im Geschmacke zeigt sie viele Aehnlichkeit. Ihr spezifisches Gewicht möchte wohl nicht über 1,500 gehen. Wegen feiner brennbarer Theile, die dem Flußspathe gewöhnlich ankleben, ist die erhaltene Flußspathsäure auch wohl mit etwas flüchtiger Vitriolsäure oder Schwefelsäure verunreiniget, welches, nach **Bergmann**, vermieden werden kann, wenn man nur einen Theil reine Vitriolsäure gegen zwey Theile Flußspath nimmt; oder auch den Flußspath vorher erst eine Zeitlang calcinirt.

§. 1000.

Bey dieser Destillation der Flußspathsäure aus einer gläsernen Retorte findet sich nicht nur das vorgeschlagene Wasser und das innere Gewölbe und der Hals der Retorte mit der weißen erdigten Rinde (§. 998.) überzogen, sondern es entsteht auch bey dem Zusatze eines flüchtigen Laugensalzes zu der durchgeseiheten Säure selbst nach und nach ein gallertartiger Niederschlag, der nach der Absonderung durch ein Filtrum und nach dem Aussüßen mit den erwähnten erdigten Theilen völlig übereinkömmt, wenn man diese ebenfalls ausgesüßt hat. Beyde haben dann keinen Geschmack, lösen sich im Wasser

gar nicht auf, und in keiner andern Säure, schmelzen für sich allein im Feuer nicht, mit feuerbeständigen Laugensalze aber zu einem wirklichen Glase. Sie sind also eine wahre Kieselerde. Wenn man die Flußspathsäure nochmals für sich allein aus einer gläsernen Retorte destillirt, so zeigen sich wieder dieselben Erscheinungen; eine erdigte Rinde auf dem vorgeschlagenen Wasser, ein solcher Ueberzug in dem innern Gewölbe und Halse der Retorte, und ein Anfressen dieser Theile.

§. 1001.

Nach Entdeckung dieser Säure, die Marggraf zuerst wahrnahm, Scheele aber näher untersuchte und ihre vorzügliche Eigenschaften entdeckte, war man sowohl über ihre Natur und Identität, als über den Ursprung und die Beschaffenheit der dabey in gläsernen Gefäßen gebildeten erdigten Rinde ungewiß. Man hielt jene, wie Priestley und Monnet, bald für eine besonders modificirte Vitriolsäure oder Schwefelsäure, bald, wie Boulanger und Abilgaard, für eine Küchensalzsäure, welche die Kieselerde verflüchtiget hätte, bald, wie Sage und Bose D'Antic, für eine besondere Abänderung der Phosphorussäure; diese hingegen hielten Scheele und Bergmann für wahre Kieselerde, welche aus der Verbindung der flußspathsauren Dämpfe mit dem Wasser erst ganz neu entstanden und erzeugt wäre; Hr. Achard hingegen behauptet, daß sie eine ganz besondere, eigene Erde sey, welche sich mit der angewendeten Vitriolsäure verflüchtige, und es auch mit andern Säuren thue, durch Laugensalze wieder davon getrennt werde, und alkalischer Natur sey. Er nennt sie flüchtige Flußspatherde.

S. Scheelens Untersuchung des Flußspaths und seiner Säure; in den schwed. Abh. 1771. S. 122.; übers. in Crells

chem. Journ. Th. II. S. 192.; *Boulanger* experiments, researches and observations on the vitreous Spat. Lond. 1775. 8.; Einige Versuche mit Flußspath und Flußspathsäure von D. P. C. Abilgaard; aus den Schriften der Soc. zu Coppenhagen, übers. in Crells n. Entd. Th. II. S. 168.; *Monnet* im *Journ. de Phys.* T. X. S. 106.; *Sage* in *Elem. de mineralog. docimast.* S. 58.; *Bosc. d'Antic*, in seinen *Oeuvr.* T. II. S. 17.; *Bergmann*, in seinen opusc. phys. chem. T. II. S. 44.; Achard über die Veränderungen, welche die Metalle, die metallischen Kalke, die einfachen Erden und die ganze Substanz von der flüchtigen Flußspatherde im Schmelzfeuer erleiden; in seiner Samml. phys. chem. Abh. B. I. S. 332. und in Crells chem. Annal. J. 1785. B. I. S. 145.

§. 1002.

Die Eigenthümlichkeit der Flußspathsäure und ihr Unterschied von der vitriolischen und Küchensalzsäure ist jetzt durch Scheelens, Bergmanns u. a. Versuchen zur Genüge dargethan. Auch Herr Sage ist jetzt dieser Meynung beygetreten. Den wahren Ursprung der erwähnten erdigten Substanz hat aber zuerst Hr. Wiegleb aufgedeckt, da er bey genauer Untersuchung fand, daß die zur Destillation der Flußspathsäure angewendete Retorte ohngefähr um soviel am Gewichte abgenommen hatte, als die erhaltene Erde betrug, und die Retorte inwendig zerfressen war. Er schloß also, daß diese Erde keinesweges aus dem Flußspathe selbst herrühre, sondern allerdings durch die eigene Säure desselben aufgelöstes und abgesetztes Glas sey, und daß die Flußspathsäure überhaupt darinn von allen andern Säuren wesentlich verschieden sey, daß sie das Vermögen besitze, das Glas und die Kieselerde aufzulösen. Diese Wahrheit scheint nun ganz außer allen Zweifel gesetzt zu seyn, nachdem Hr. Scopoli in silbernen vergoldeten, Hr. Wenzel in bleyernen und Hr. Meyer in zinnernen Gefäßen die

Flußspathsäure aus dem Flußspath entbanden, und hier nichts von dieser Erde weder auf dem vorgeschlagenen Wasser, noch durch Zusatz eines Laugensalzes erhielten. Wohl aber erhielten die letztern, beym Zusatz des Quarzes oder Sands, in metallenen Gefäßen alle Erscheinungen, wie bey der Destillation der Säure aus gläsernen Retorten. Hr. Scheele und Bergmann haben daher auch ihre Meynung von der Erzeugung dieser Kieselerde (§. 1001.) aufgegeben.

S. Scheelens Anm. vom Flußspath gegen Herrn Boulanger und Monnet; in den schwed. Abh. 1780. S. 81.; *Bergmann* a. a. O. T. III. S. 357.; *Sage* analyse chymique. T. II. S. 45. Wieglebs chem. Untersuchung der Flußspathsäure in Absicht der dabey befindlichen Erde, in Crells n. Entd. Th. I. S. 3.; Scopoli, in den chem. Annal. J. 1784. B. I. S. 236.; Wenzels chem. Untersuchung des Flußspathes. Dresd. 1783.; *Fourcroy* Elem. T. II. S. 25.; Meyer, in den chem. Annalen. 1785. B. II. S. 520., und in den Schr. der berl. Ges. naturf. Fr. B. II. Nr. 16.

§. 1003.

Herrn Achards Behauptung von einer eigenen flüchtigen Flußspatherde (§. 1001.) entspricht nicht der Erfahrung, und der sel. Scheele hat dieselbe neuerlich wieder durch mehrere Thatsachen und Beweise gänzlich widerlegt. Es folgt vielmehr aus allen Umständen, daß die Flußspathsäure das Vermögen habe, nicht nur die Kieselerde aufzulösen, sondern sie auch mit zu verflüchtigen, und in Dunstgestalt überzuführen; daß ihre Anziehungskraft zu derselben geschwächt werde, wenn sie Wasser in der Vorlage antrift, und dieselbe daher auf die Oberfläche des Wassers absetze, und daß die Säure in gläsernen Gefäßen niemals rein erhalten werden könne. Zur Bereitung einer reinen Flußspathsäure muß also die Destillation des Flußspaths in einer zinner-

fternen oder bleyernen Retorte vorgenommen werden, mit einer bleyernen Vorlage, oder einer solchen, die auf der innern Fläche mit Wachs überzogen ist. Oel, Weingeist, Vitriolsäure u. dergl., bringen bey der aus gläsernen Gefäßen destillirten Flußspathsäure die erdigte Rinde nicht zu Wege, wenn sie in der Vorlage vorgeschlagen sind.

S. Scheelens neue Beweise der Eigenthümlichkeit der Flußspathsäure; in Crells chem. Annal. 1786. B. I. S. 3.

§. 1004.

Die bey der Destillation der Flußspathsäure aus gläsernen Gefäßen in dem Gewölbe und dem Halse der Retorte befindliche weiße Erde ist nicht ganz reine Kieselerde, sondern besteht aus dieser, aus Flußspathsäure, und dem Laugensalze des Glases. Es ist daher auch kein Wunder, daß sie nach Hrn. Achards Versuchen schmelzbar war. Auch bey dem Niederschlagen der Kieselerde aus der Flußspathsäure, worinn sie aufgelöst ist, durch fixes Gewächsalkali ist sie, nach Scheelens Versuchen, mit fixem Alkali und Flußspathsäure verbunden, und deswegen in vielem Wasser auflöslich, im Feuer leichtflüßig, und giebt endlich bey fortgesetztem Schmelzen ein klares Glas, das alkalisch ist, und beym Zerfließen oder Auflösen im Wasser eine wahre Kieselfeuchtigkeit abgiebt. Nur beym Niederschlagen mit flüchtigem Laugensalze erhält man nach dem Aussüßen die Kieselerde aus der Flußspathsäure rein.

S. Scheele a. a. O. S. 16.

§. 1005.

Der Rückstand nach der Destillation des Flußspaths mit Vitriolöl (§. 998.) ist ein wahrer Gyps, wenn anders Vitriolsäure genug zur Zerlegung des erstern angewendet worden ist. Immer aber enthält er

noch

noch etwas weniges Alaun und andere, besonders, metallische Theile. Der Flußspath bestehet also aus Kalkerde und seiner eigenen Säure, der Flußspathsäure, die wegen ihrer besondern Eigenschaften und Verhältnisse auch mit Recht eine eigene Stelle unter den Säuren des Mineralreichs verdient. Alaunerde und metallische Theile gehören ohne Zweifel nicht wesentlich zur Mischung des Flußspathes.

Flußspathsaure Luft.

§. 1006.

Ohne vorgeschlagenes Wasser würde man durch concentrirte Vitriolsäure aus dem Flußspathe schlechterdings keine Säure desselben in den Vorlagen sammlen können. Denn diese wird ebenfalls, wie die Küchensalzsäure, in luftförmiger Gestalt entbunden, und erst vom Wasser hernach eingesogen. Man erhält daher eine wirkliche bleibende Luft, die **flußspathsaure Luft**, das Flußspathgas (aër, gas fluoris mineralis, aër fluoratus), wenn man die Destillation des Flußspaths mit Vitriolöl (§. 998.), vermittelst des Quecksilberapparats vornimmt. Hr. **Priestley** ist auch von dieser Luftart der Erfinder.

§. 1007.

Die flußspathsaure Luft ist der atmosphärischen Luft in den allgemeinen Eigenschaften ganz ähnlich; aber, so wie in ihrer Mischung, so auch in ihrem besondern Verhalten, von dieser und allen andern Luftarten verschieden. Sie wird sogleich zersetzt, und in weißgrauen Dampf verwandelt, wenn sie die atmosphärische Luft berührt, zumal, wenn diese feucht ist, wobey sich Wärme erzeugt. Sie wird vom Wasser schnell verschluckt, und wenn sie aus gläsernen Gefäßen destillirt worden war, so bildet

sich

sich auf dem Wasser sogleich jene erdigte kieseligte Rinde, unter mancherley artigen Gestalten, nicht aber wenn sie aus einer metallenen Retorte entbunden wird. Das Wasser, welches sie eingesogen hat, ist wahre Flußspathsäure. Sie ist schwerer als die atmosphärische Luft. Sie dient nicht zum Verbrennen, sondern löscht die Flamme aus; ist irrespirabel und tödtet die Thiere schnell. Sie besitzt den Geruch der Küchensalzsäure, und den sauren Geschmack; sie röthet den Violensyrup und die Lackmustinktur. Das Kalkwasser wird sogleich davon getrübt, auch wenn sie aus metallenen Gefäßen destillirt worden ist. Urinöse Luft vernichtet die Flußspathsäure sogleich und erzeugt eine weiße Wolke. Ihr Verhalten gegen andere Luftarten ist noch nicht hinlänglich geprüft. Auf das Glas und die Kieselerde wirkt sie in der mäßigen Temperatur und Kälte nicht, wohl aber, wenn sie erhitzt wird.

§. 1008.

Alle Umstände bringen es zur Gewißheit, daß die flußspathsaure Luft, Flußspathsäure sey, welche durch die Aufnahme mehrerer spezifischer Wärmematerie, in den Zustand einer wahren, luftförmigen, Flüßigkeit gebracht ist. Die Absetzung der kieseligten Rinde auf das Wasser, wenn sie aus gläsernen Gefäßen destillirt, oder sonst Kieselerde beym Flußspathe war, lehrt uns den sonst kaum glaublichen Satz, daß auch die feuerbeständige, feste, schwere Kieselerde durch Hülfe dieser Säure nicht nur verflüchtiget, sondern auch damit in den luftförmigen, elastischen, Aggregatzustand versetzt werden könne.

§. 1009.

Die aus gläsernen Gefäßen entbundene flußspathsaure Luft ist schlechterdings nicht für rein zu halten, wegen

wegen der aufgelösten Kieselerde. Demohngeachtet unterscheidet sich die Luft in ihrem reinen Zustande wesentlich von der salzsauren Luft, mit der sie sonst viel Aehnlichkeit hat, wesentlich dadurch, daß sie das Kalkwasser niederschlägt, welches die letztere nicht thut (§. 988.). Uebrigens ist es mir höchst wahrscheinlich, daß die flußspathsaure Luft, wie die salzsaure, auch noch brennbares Wesen besitze, und daß dieses an der Hervorbringung des luftförmigen Zustandes Antheil habe.

Flußspathsaure Neutralsalze.

§. 1010.

Die Flußspathsäure entbindet aus allen milden Laugensalzen und rohen alkalischen Erden die Luftsäure, und verursacht also damit ein Aufbrausen. Ihr Unterschied von andern Säuren wird am besten durch die daraus entspringenden Neutral- und Mittelsalze und ihre Verwandschaften dargethan. Diese flußspathsauren Salze sind aber bis jetzt noch nicht vollständig untersucht worden.

§. 1011.

Mit dem feuerbeständigen vegetabilischen Laugensalze liefert die, aus gläsernen Gefäßen, destillirte Flußspathsäure, ein gallertartiges Gemisch und keine Krystalle. Es erfolgt dieß aber wegen der aufgelösten Kieselerde, und nach Wenzel läßt sich das reine flußspathsaure Gewächsalkali (tartarus fluoratus, alkali vegetabile fluoratum) allerdings krystallisiren. Im Wasser ist es schweraufldöslich. Im Feuer läßt sich die Säure durch Hülfe der Kieselerde austreiben, und von dem mit kieselhaltiger Flußspathsäure bereiteten Salze bleibt ein Glas zurück, das an der Luft zur Kieselfeuchtigkeit wird.

§. 1012.

§. 1012.

Mit dem mineralischen Laugensalze giebt die Flußspathsäure kleine, länglichte, viereckigte Krystalle, von einem bitterlichen Geschmacke, welche sich im Wasser schwer auflösen lassen, und im Feuer verknistern. Wenn das flußspathsaure Mineralalkali mit kieselhaltiger Flußspathsäure bereitet ist, so giebt es nur ein gelatinöses Gemenge beym Abrauchen, und hinterläßt im heftigen Feuer die Kieselerde mit dem Laugensalze zu einem Glase vereiniget, welches wegen des vielen Laugensalzes zur Kieselfeuchtigkeit werden kann. Bergmann stellt in seiner Verwandtschaftstafel der Flußspathsäure das Gewächsalkali vor dem mineralischen.

§. 1013.

Aus der Vereinigung der reinen Flußspathsäure mit flüchtigem Laugensalze entspringt der Flußspathsalmiak (sal ammoniacum fluoratum, alkali volatile fluoratum), der wie Vitriolsalmiak schmeckt, zu kleinen prismatischen Krystallen anschießt, und Feuchtigkeiten aus der Luft anzieht. Er läßt sich sublimiren, und hat, nach Hrn. Wiegleb, noch die Eigenschaft auf die Kieselerde des Glases auf nassem Wege zu wirken, und es aufzulösen. Wahrscheinlich hat das feuerbeständige Laugensalz des Glases auch Antheil an dieser Würkung. Beyde feuerbeständige Laugensalze zersetzen den Flußspathsalmiak, und entbinden das flüchtige Alkali.

Flußspathsaure Mittelsalze. Flußspath.

§. 1014.

Mit der Kalkerde verbindet sich die Flußspathsäure zu einem ganz unauflöslichen Mittelsalze, das daher auch als ein erdigter Niederschlag erscheint, selbst, wenn man

man Flußspathsäure zum Kalkwasser tröpfelt. Diese **flußspathsaure Kalkerde** (calx fluorata *B.*) kömmt in ihrem Verhalten mit dem natürlichen Flußspathe überein, und kann deswegen auch **wiederhergestellter Flußspath** genannt werden. Die Unauflösbarkeit dieses Mittelsalzes im Wasser ist Ursach, daß der künstliche Flußspath nicht in Krystallenform dargestellt werden kann, in welcher man den natürlichen häufig antrift, dessen verschiedene Abänderungen wir der Mineralogie zur Beschreibung überlassen müssen.

§. 1015.

Wegen der Unauflöslichkeit im Wasser wird der Flußspath mit Recht zu den Erden oder Steinen gerechnet. Der natürliche enthält nach Scheele 0,57 Kalkerde, 0,16 Flußspathsäure und 0,27 Wasser. Ich glaube mit Hrn. **Kirwan**, daß das Verhältniß des letztern zu groß angegeben worden ist. An der Luft ist der krystallinische Flußspath beständig. In der Hitze zerspringt er unter einem Knistern, wegen des eingeschlossenen Krystallenwassers, und wird endlich zu einem weißen Pulver. Im starken Feuer schmelzt er für sich allein zu einem durchsichtigen Glase; läßt aber seine Säure dabey nicht fahren. Er löst im Fluß die feuerbeständigen Laugensalze, den Borax, die Thonerde, die Bittersalzerde und die Schwererde auf. Mit Kalkerde wird er besonders leichtflüßig, und löst dann auch alle Kieselarten auf, was er sonst für sich allein nicht vermag. Bey einer gelinden Erwärmung, auch schon ohne das Feuer unmittelbar zu berühren, erhält er das Vermögen, im Dunkeln zu leuchten; durch vollkommenes Durchglühen verliert er dasselbe gänzlich. Wahrscheinlich rührt diese phosphorescirende Eigenschaft von der Säure und dem Phlogiston her.

§. 1016.

Aetzendes feuerbeständiges Laugensalz kann weder auf nassem Wege durch Digeriren und Kochen, noch auf trocknem Wege durch Schmelzen den Flußspath zersetzen. Hingegen schlägt das Kalkwasser aus dem flußspathsauren Gewächs- und Mineralalkali sogleich einen wiederhergestellten Flußspath nieder, und wenn man diese Neutralsalze mit ungelöschtem Kalke und Wasser kocht, so bleiben endlich bloß die Laugensalze in ätzender Gestalt in der Auflösung. Die Flußspathsäure ist also näher mit der Kalkerde, als mit den feuerbeständigen Laugensalzen verwandt, und unterscheidet sich auch hiedurch hinlänglich von der Küchensalzsäure.

§. 1017.

Wenn man aber den ganz zart geriebenen Flußspath mit milden feuerbeständigen Laugensalzen und Wasser lange Zeit digerirt oder kocht; oder mit doppelt soviel, dem Gewichte nach, luftsaurem feuerbeständigen Laugensalze im mittelmäßigen Feuer fließen läßt, so geht die Flußspathsäure an das Alkali und die Kalkerde des Flußspathes bleibt, nach dem Auslaugen mit kochenden Wasser, als rohe Kalkerde zurück. Diese Zersetzung erfolgt hier bloß nach den Gesetzen der doppelten Wahlverwandtschaft, und widerspricht gar nicht dem vorher (§. 1016.) Angeführten.

§. 1018.

Mit der Bittersalzerde giebt die Flußspathsäure ein Mittelsalz, das sich auch bey seiner Entstehung sogleich niederschlägt, und nur bey einem Uebermaaß der Säure in vielem Wasser auflösbar ist. Bey dem freywilligen Abdunsten dieser Auflösung sahe **Bergmann** sich lange zarte krystallinische Fäden an den Seitenwänden

des Gefäßes, und auf dem Boden sechsseitige säulenförmige Krystalle anschießen, deren Endspitzen aus einer niedrigen und drey rhomboidalischen Flächen zusammengesetzten Pyramide bestanden. Diese flußspathsaure Bittersalzerde (magnesia fluorata) läßt sich nicht durch Feuer zersetzen, und auch nicht durch ätzende, wohl aber durch milde, feuerbeständige Laugensalze, und auch durch mildes flüchtiges Alkali. Die Flußspathsäure ist also hierinn von den bisher erwähnten mineralischen Säuren verschieden, die mit den feuerbeständigen Laugensalzen durchgehends näher verwandt sind, als mit der Bittersalzerde. Die gebrannte Kalkerde und das Kalkwasser hingegen zersetzen die Auflösung der flußspathsauren Bittersalzerde.

§. 1019.

Mit der Schwererde erzeugt die Flußspathsäure ein pulverförmiges Salz, die flußspathsaure Schwererde (barotes fluoratus), die sich nur in sehr vielem siedenden Wasser auflöst, in der Hitze für sich allein die Säure nicht fahren läßt, durch ätzende Alkalien nicht zerlegt wird, wohl aber durch milde vermittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft, bey der Vermischung mit Kalkwasser aber aus seiner Mischung gesetzt wird, und einen wiedererzeugten Flußspath mit der Schwererde zugleich fallen läßt. Die Flußspathsäure ist also mit Schwererde nicht so nahe verwandt, als mit der Kalkerde; nach **Bergmanns** Verwandtschaftstafel aber mit jener doch näher, als mit der Bittersalzerde.

§. 1020.

Mit der Alaunerde liefert die Flußspathsäure ein leicht auflösliches, nicht krystallisirbares Salz, den fluß=

flußspathsauren Alaun (alumen fluoratum, argilla fluorata), der beym Abrauchen eine zähe, gummigte Masse liefert, und einen süßlichten Geschmack besitzt, dessen übriges Verhalten aber sonst noch nicht gehörig erforscht ist. Der Analogie nach mit andern Säuren zu schließen, ist die Flußspathsäure mit der Alaunerde wahrscheinlich entfernter verwandt, als mit den übrigen alkalischen Substanzen.

Flußspathsäure und Kieselerde.

§. 1021.

Die merkwürdigste Eigenschaft der Flußspathsäure ist die, daß sie die Kieselerde auflöst, welche sonst von keiner andern Säure angegriffen wird, und welche auf nassem Wege nur von den feuerbeständigen Laugensalzen aufgelöst erhalten werden kann. Die Kieselerde benimmt aber der Flußspathsäure die Eigenschaften einer Säure nicht, und verwandelt sie in kein Mittelsalz. Durch Verdünnung mit Wasser wird die Auflösungskraft der Flußspathsäure darauf sehr geschwächt, und daher rührt die Absetzung der Kieselerde aus der Flußspathsäure bey der Destillation aus gläsernen Gefäßen, wenn diese vom Wasser eingesogen wird. Verdünnte Flußspathsäure wirkt daher auch nur langsam auf das Glas. Am stärksten löst sie die Kieselerde in der Dampf- und Luftgestalt auf, auf die letztere Art aber nur, wenn sie erhitzt wird. Aus der Auflösung der Kieselerde in der wässerigen Flußspatherde sahe Bergmann nach einigen Jahren dem Bergkrystall ähnliche Krystallisationen entstehen.

Bergmann opusc. Vol. II. S. 33.

Flußspathsaure Neutral- und Mittelsalze mit Vitriolsäure.

§. 1022.

Da die Vitriolsäure aus dem Flußspathe die Flußspathsäure austreibt, so muß die Kalkerde näher mit jener, als mit dieser Säure verwandt seyn; da aber die Flußspathsäure näher mit der Kalkerde verwandt ist, als mit den Laugensalzen und übrigen Erden (§. 1016.), so könnte man schon daraus schließen, daß die Vitriolsäure alle flußspathsauren Neutral- und Mittelsalze zersetzen und die Säure daraus entbinden würde, und dieß bestätiget die Erfahrung, nach welcher sowohl auf nassem als auf trocknem Wege durch Vitriolsäure alle Laugensalze und Erden von der Flußspathsäure getrennt werden. Auch durch Digestion des zartgeriebenen Flußspathes in verdünnter Vitriolsäure kann man daher einen Selenit daraus absondern.

§. 1023.

Hieraus lassen sich auch, wenigstens der Theorie nach, die Zersetzungen beurtheilen, die bey Verbindung der flußspathsauren Neutral- und Mittelsalze mit vitriolischen Neutral- und Mittelsalzen auf nassem Wege erfolgen müssen. So wird **flußspathsaures Gewächsalkali** zersetzt durch Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun, nicht durch vitriolisirten Weinstein, Gyps und Schwerspath; **flußspathsaures Mineralalkali** durch geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun, nicht durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, Gyps und Schwerspath; **Flußspathsalmiak** durch Alaun und Bittersalz? **Flußspath** selbst würde zerlegt werden durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun, wenn seine

Un-

Unauflösbarkeit im Wasser die Wirkung der Verwandtschaft auf dem nassen Wege zuließe. Wenn man aber fein geriebenen Flußspath mit geheimen Salmiak vermischt, und destillirt, so erhält man im Rückstande Selenit, nachdem der Flußspathsalmiak aufgestiegen ist. Flußspathsaure Bittersalzerde wird geschieden durch Alaun und vielleicht durch geheimen Salmiak? flußspathsaure Schwererde durch alle, und flußspathsaure Alaunerde durch keines der erwähnten vitriolischen Neutral- und Mittelsalze. Bey allen diesen und noch anzuführenden Zersetzung der flußspathsauren Salze muß aber auch in Zukunft die Erfahrung einzig und allein entscheiden.

Flußspathsaure Neutral- und Mittelsalze mit Salpetersäure.

§. 1024.

Auch der rauchende Salpetergeist macht die Flußspathsäure aus dem fein geriebenen Flußspathe los, wenn man ihn darauf gießt, und eine Destillation anstellt, nur ist die übergehende Flußspathsäure wegen des anzuwendenden Ueberschusses der Salpetersäure immer mit dieser verunreiniget; der Rückstand ist Kalksalpeter, der freylich durch starkes Feuer wieder zerlegt wird (§. 849.). Verdünnte Salpetersäure zerlegt durch Digestion den Flußspath noch besser, weil die concentrirte Säure bey der Destillation entweicht, ehe sie gehörig auf den Flußspath wirken kann.

§. 1025.

Diesen Erfahrungen gemäß muß also die Kalkerde mit der Flußspathsäure nicht so stark zusammenhängen, als mit der Salpetersäure. Auch von den Laugensalzen und der Alaunerde wird die Flußspathsäure durch die

Salpetersäure ausgetrieben; nach Bergmanns Erfahrung aber nicht von der Schwererde und Bittersalzerde. Diese Sache verdiente in der That nähere Prüfung und wiederhohlte Versuche mit reiner Flußspathsäure.

§. 1026.

Wenn sich aber die von Bergmann angenommene Stufenfolge in der Verwandtschaft der Laugensalze und Erden zu den Säuren bestätigt, so müßte vermöge der eignen Verwandtschaft der Salpetersäure durch eine doppelte Wahlanziehung zersetzt werden: das flußspathsaure Gewächsalkali durch Rhomboidalsalpeter, Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter, Schwersalpeter und Alaunsalpeter, nicht durch prismatischen Salpeter; das flußspathsaure Mineralalkali durch Salpetersalmiak, kalkerdigten, bittersalzerdigten, alaunerdigten und schwererdigten Salpeter, nicht durch prismatischen und rhomboidalischen Salpeter; der Flußspathsalmiak durch schwererdigten, bittersalzerdigten und alaunerdigten Salpeter. Der Flußspath selbst ist wegen seiner Unauflösbarkeit im Wasser auf nassem Wege keiner Zersetzung durch salpetersaure Salze fähig. Die flußspathsaure Bittersalzerde hingegen würde zerlegt werden durch schwererdigten Salpeter; der Flußspathalaun durch bittersalzerdigten und schwererdigten Salpeter; die flußspathsaure Schwererde durch keines der erwähnten salpetersauren Neutral- und Mittelsalze.

Flußspathsaure Neutral- und Mittelsalze mit Salzsäure.

§. 1027.

Der Küchensalzsäure muß die Flußspathsäure ebenfalls in ihrer Verwandtschaft zur Kalkerde, zu den lau-

Laugensalzen und zur Alaunerde weichen; nach Bergmann nicht zur Schwererde und Bittersalzerde. Die Zersetzung des Flußspaths durch Küchensalzsäure läßt sich am besten durch verdünnte Säure, vermittelst der Digestion, nicht so gut durch concentrirte vermittelst der Destillation vornehmen, wegen der Flüchtigkeit der letztern.

§. 1028.

Nach diesem Verwandtschaftsgesetze müßten also die küchensalzsauren und flußspathsauren Neutral- und Mittelsalze bey ihrer Verbindung unter einander auf eine ähnliche Art zersetzt werden, als die salpetersauren mit den flußspathsauren (§. 1026.), nemlich: **flußspathsaures Gewächsalkali** durch Kochsalz, Salmiak, Kalkkochsalz, salzsaure Bittersalzerde, Schwererde und Alaunerde; **flußspathsaures Mineralalkali** durch Salmiak, salzsaure Kalkerde, Bittersalzerde, Schwererde und Alaunerde; **Flußspathsalmiak** durch salzsaure Schwererde, Bittersalzerde und Alaunerde; **flußspathsaure Bittersalzerde** durch salzsaure Schwererde; **flußspathsaure Alaunerde** durch salzsaure Bittersalzerde und Schwererde; **flußspathsaure Schwererde** aber durch kein salzsaures Neutral- und Mittelsalz. Der Flußspath kömmt wegen seiner gänzlichen Unauflösbarkeit hier nicht mit in Betracht.

Flußspathsäure und brennbares Wesen.

§. 1029.

Auf verbrennliche Körper zeigt die Flußspathsäure wenig oder gar keine zersetzende Kraft, und sie verhält sich darinn wie die Küchensalzsäure. Es ist wahrscheinlich, daß sie auch, wie diese, schon von Natur

mit brennbarem Wesen in dem Maaße verbunden sey, daß sie es andern Körpern nicht entziehen kann. Die phosphorescirende Eigenschaft des Flußspathes rührt auch ohne Zweifel von der Verbindung seiner Säure mit dem Phlogiston, und von der allmählichen Zersetzung dieses flußspathsauren Schwefels her. Es wäre in der That der Mühe werth, die Dephlogistisirung der Flußspathsäure durch Braunstein zu versuchen.

Borax. Boraxsäure.

§. 1030.

Aus dem Borax (borax, ⌂) scheiden die mineralischen Säuren, und überhaupt alle Säuren auf nassem Wege ein eigenes, saures Salz ab, das wir nachher näher betrachten wollen, wenn wir hier uns erst mit dem Borax bekannt gemacht haben. Er ist ein Salz von einem bitterlich laugenhaften Geschmacke, welches den Violensyrup grün färbt, wie ein Laugensalz, mit Säuren nicht aufbraust, beym 50° Fahr. nach Spielmann 24 Theile, nach Scheffer 18 Theile, nach Fourcroy 12 Theile Wasser zur Auflösung erfordert, vom siedenden aber nur 6 Theile, und in sechsseitigen Säulen anschießt, wovon zwey Seiten breiter sind als die andern, mit dreyseitigen pyramidalischen Endspitzen. Sonst finden sich aber auch mehrere Abwechselungen in seiner Krystallengestalt. Er läßt sich durchs Abkühlen krystallisiren; am schönsten aber werden die Krystalle durchs unmerkliche Abdunsten.

§. 1031.

An der Luft wird der Borax wenig geändert; doch verliert er mit der Zeit auf der Oberfläche etwas von seinem Krystallenwasser, und wird unscheinbar. In mäßi-

mäßiger Hitze zergeht der Borax erst in seinem Krystallenwasser, und schwellt dabey ungemein auf, so wie er dieß allmählich verliert und zäher wird. Nach dem Erkalten stellt er jetzt eine weiße, leichte, lockere Masse vor, die wie gebrannter Alaun aussieht; und heißt gebrannter Borax (borax usta, calcinata), der vom krystallinischen Borax nur in Rücksicht des mangelnden Krystallenwassers, sonst aber nicht in seiner Mischung verschieden ist, und nach dem Auflösen im Wasser und Krystallisiren wieder zu ordentlichen Boraxkrystallen anschießt. Dieß Krystallenwasser beträgt nach Bergmann 0,49 Theile. Der calcinirte Borax schmelzt endlich beym Anfange des Glühens zu einer Art von durchsichtigen, sehr schmelzbaren Glase, das aber an der Luft mit der Zeit unscheinbar und mehlartig wird, und zerfällt. Dieß Boraxglas ist übrigens auch unveränderter Borax; es löst sich wieder völlig im Wasser auf, und giebt nach dem Abrauchen und Abkühlen ordentliche Boraxkrystalle. Das Verwittern desselben kömmt ohne Zweifel nicht vom Verluste eines wässerichten Antheils, der nicht dabey seyn kann, sondern vom Anziehen desselben aus der Luft her. Das Boraxglas dient als Schmelzungsmittel und Fluß für die Erden und Steine, die es sowohl im Tiegel, als vor dem Löthrohre auflöst.

§. 1032.

Wir erhalten den Borax in reinen Krystallen, (raffinirten, gereinigten Borax,) gegenwärtig im Handel nicht mehr aus Venedig, sondern aus Holland, wo man ihn aus dem Tinkal scheidet. Dieser Tinkal, (Tincar, Borech, Pounxa,) der auch roher Borax (borax cruda, nativa) oder Chrysocolla genannt wird, ist eine ihrem Ursprunge noch nicht ganz bekannte

Materie. Eine Sorte kömmt aus Persien, in grünlichen, fettig anzufühlenden Stücken, oder in undurchsichtigen, grünlichgelben Krystallen in sechsseitigen Prismen, mit irregulairen Endspitzen, mit allerley fremdartigen, schleimichten und fettigen Theilen vermengt und eingewickelt; eine andere Sorte aus China erscheint in weißen oder weißgrauen Klumpen, die weniger fett riechen und mit einem weißen erdigten Staube vermengt sind. Alle Sorten des Tinkals sind aber nicht gleich reichhaltig an Borax.

§. 1033.

Aus allen Arten des Tinkals kann man durch Auslaugen mit heißem Wasser, Durchseihen und sorgfältiges Krystallisiren in Krystallen und rein erhalten. Ohngeachtet man in Holland das Verfahren geheim hält, so ist es doch wahrscheinlich, daß man die Arbeit auf eine ähnliche Art vornimmt, und sie bloß durch einige Handgriffe abkürzt. Die Krystalle des verkäuflichen Boraxes sind nicht regelmäßig. Bey einigen Sorten Tinkal ist der Zusatz des mineralischen Laugensalzes vortheilhaft und nöthig, wie aus dem Folgenden erhellen wird. Um die dem Tinkal anhängende Fettigkeit bequem wegzubringen, würde das von Hrn. **Wiegleb** vorgeschlagene Calciniren desselben nützlich seyn, und die Arbeit abkürzen, welches man auch sonst in Venedig gethan zu haben scheint.

Von der Boraxraffinerie; in **Demachy's Lab. im Großen.** B. II. S. 87.; *Ferbers* Beyträge zur Mineralgesch. B. I. S. 332.; Nachricht von dem Borax, den Kennzeichen des rechten und des nachgekünstelten, und der Kunst, den erstern zu raffiniren und zu vermehren; aus des *Don Alessio Piemontese* de Secreti libr. VI. Venet. 1555. 4. S. 200.; übers. im 1. B. des gemeinnützigen Nat. und Kunst-Magaz. S. 469.; V. Justi Beschreibung, wie die Venetianer den Borax bereiten; in seinen chym. Schr. B. II. S. 179.; J. G. Model von der Reinigung oder

soge-

sogenannten Raffinirung des Boraxes; in seinen chym. Nebenst. S. 192.

§. 1034.

Sonst hielt man den Borax im Tinkal fast durchgehends für eine durch Kunst erzeugte Substanz. Seitdem aber Hr. Grill Abrahamson natürlichen Borax nach Europa sandte, der in Thibet aus der Erde gegraben, und nach Engström ein mit vielem Borax vermengter Mergel war; seitdem man auch, wie nachher angeführt werden soll, die Bestandtheile des Boraxes, am andern Orten natürlich angetroffen hat; und da es gewiß ist, daß man in Ostindien auch Borax raffinirt, so möchte es wohl wahrscheinlich seyn, daß der Tinkal ebenfalls natürlicher Borax sey, mit welchem man entweder schon gewisse Arbeiten vorgenommen hat, oder der nach dem Anschießen der ersten Raffinirung der den Borax enthaltenden Erden in der Mutterlauge zurückbleibt, oder den man vorsetzlich in fettige Theile einwickelt, um beym Verführen sein Verwittern zu verhüten.

J. H. Pott de borace; in seinen *observ. chym.* coll. II. S. 54.; übers. im hamb. Magaz. B. I. S. 569.; *Sam. Benj. Cnoll* litterae de boracis artificialis compositione, ab anno 1742.; im *Prodrom. praevert. cont. Act. Hafn.* S. 64.; *Andr. Thue* epicrisis in dictas litteras; ebendas. S. 67.; *J. H. Pottii* extractum ex litteris *S. B. Cnollii* alcali nativum indicum et boracem praecipue concernens; in den *Misc. berol.* T. VII. S. 318.; übers. in Crells neuen chem. Archiv. B. 3. S. 317.; De borace nativa, a Persis Borech dicta, diss. *J. G. Model.* Lond. 1747. 4. Hal. 1749. 4., und in seinen chym. Nebenst. S. 199.; J. H. G. von Justi Betrachtung über das Wesen des Boraxes, und ob solcher durch die Kunst verfertiget werden könne; in seinen chym. Schr. B. II. S. 147.; *H. D. Gaubius* de sale ammoniaco indico et borace, in seinen *adversar.* S. 138.; Vom Pounxa oder

oder natürlichen Borax, von J. Abr. Grill Abrahamson; in den schwed. Abh. B. XXXIV. S. 317.; übers. in Crells n. Entd. Th. I. S. 84.; Versuche mit der Pounxa, von G. von Engström; ebendas. S. 319.; übers. ebendas. S. 85.

§. 1035.

Wenn man zu einer Auflösung des Boraxes im heißen Wasser so viel Vitriolöl tröpfelt, bis die Auflösung einen säuerlichen Geschmack erhalten hat, und nun allmählich in einer Glasschaale so lange abrauchen läßt, bis sich glänzende Schuppen darinn zeigen, und dann erkalten läßt, so schießen weiße glänzende Salzflocken darinn an, die man durch ein Löschpapier von der übrigen Lauge absondert, mit kaltem Wasser abspühlt, und zwischen Löschpapier trocknet. Die übrige Lauge giebt bey einer ähnlichen Behandlung durchs Abrauchen ebenfalls noch diese zarten Salzflocken, die aber nicht so weiß sind, als die erstern. Zuletzt schießt endlich ein wahres Wundersalz an, und deswegen darf man das ersteremal die Auflösung nicht zu weit abrauchen.

§. 1036.

Jenes erhaltene glänzende, weich anzufühlende, schuppige Salz, hat einen kaum merklich säuerlichen Geschmack, röthet die Lackmustinktur, den Violensaft aber nur langsam und kaum merklich, und heißt Sedativsalz (sal sedativum *Hombergi*, ⊕) besser aber Boraxsäure (acidum boracis, boracinum, + ⌂). Becher scheint zwar schon dieses Salz gekannt zu haben, man eignet aber die erste Entdeckung desselben gewöhnlich Hombergen (1702) zu, der es erhielt, da er ein Gemisch von gebranntem Vitriol, Borax und Wasser im Kolben mit dem Helme im Sandbade sublimirte. Er leitete den Ursprung desselben von dem bey der Arbeit an-

angewendeten Vitriole ab, und nannte es daher: sal volatile vitrioli narcoticum.

Essays de chimie, par Mr. *Homberg*; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc. de Paris.* 1702. S. 33.; übers. in Crells chem. Archiv. B. 2. S. 265.

§. 1037.

Lemery, der Sohn, zeigte hernach (1728), daß man auch Salpetersäure und Küchensalzsäure zur Ausscheidung jenes Salzes durch Sublimation anwenden könne, und daß es also nicht von der Vitriolsäure herrühre. Schon vor Lemery hat aber Stahl diese Sache gewußt. Geofroy, der jüngere, bewies endlich (1732), daß man des weitläufigen Sublimirens nicht bedürfe, um Sedativsalz aus dem Borax zu erhalten, sondern daß man es nach der (§. 1035.) angegebenen Weise weit bequemer und vortheilhafter durch Krystallisiren scheiden könne; und zeigte zugleich, daß der Grundtheil des Küchensalzes (das Mineralalkali) einen wesentlichen Bestandtheil des Boraxes ausmache. Baron hat weiter dargethan (1745 und 1748), daß auch vegetabilische Säuren zur Abscheidung des Sedativsalzes angewendet werden könnten, und die angewendeten Säuren selbst nichts zur Entstehung desselben beytrügen.

Becher phys. subterran. Supl. II. Th. 6. no. 190.; Experiences et reflexions sur le borax, par Mr. *Lemery*, premier mémoire; in den *Mém. de l'ac. de Paris.* 1728. S. 270.; übers. in Crells neuen chem. Archiv. B. III. S. 124.; desselben second mémoire; ebendas. 1729. S. 282.; übers. ebendas. S. 167.; Stahl von den Salzen. Halle 1723. S. 23.; Nouvelles experiences sur le borax, avec un moyen facile de faire le sel sedatif, par Mr. *Geofroy*; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* 1732. S. 398.; übers. in Crells neuen chem. Archiv. B. III. S. 217.; Experiences pour servir à l'analyse du borax, par Mr. *Baron*; in den Mém. present. T. I. S. 295.

S. 295. 447.; Examen chimique d'un sel aporté des Perses sous le nom de Borech par le *Même*; ebendas. T. II. S. 412.

§. 1038.

Mit Recht muß man das Sedativsalz als den sauren Grundtheil des Boraxes ansehen, wenn gleich die Säure desselben nicht sehr auffallend, und nur für empfindliche Reagentien bemerkbar ist. Es erscheint immer in fester, concreter Gestalt; als ein weißes, glänzendes, weiches, suppichtes oder glimmerigtes Salz. Das sublimirte ist lockerer, flockicht und gestreift, das krystallisirte suppichter und fester. Beyde sind etwas zähe. Die eigenthümliche Schwere desselben ist nach Kaas 1,480. Es löst sich im kalten Wasser etwas schwer auf, und erfordert beym 50° Fahrenh. 20 Theile, beym Sieden aber nur 2,211 Theile. Es läßt sich daher durchs Abkühlen sehr bequem krystallisiren. Papier in die heiße gesättigte Auflösung desselben getunkt, brennt nach dem Trockenwerden mit einer hellgelben Flamme, und der Weingeist, der es aufgelöst hat, mit einer schönen grünen Flamme.

§. 1039.

An der Luft wird das Sedativsalz nicht verändert. Sonst ist es an und für sich völlig feuerbeständig, und wird nicht verflüchtiget. Aber wegen der großen Leichtigkeit folgt es dem Wasser, womit es befeuchtet worden ist, oder nach **Rouelle** seinem Krystallisationswasser, und steigt mit diesem, gewissermaßen auf eine mechanische Weise, als höchst lockere und leichte Flocken in die Höhe. Sobald aber das Wässerichte verdampft ist, bleibt es feuerbeständig zurück. Sonst schmelzt es in gelinder Hitze, blähet sich anfangs etwas auf, und fließt hernach beym Glühen ruhig zu einer hellen, durchsich-

tigen

eigen glasähnlichen Masse, wenn man es in einem silbernen Löffel schmelzt, im Tiegel aber zu einer milchweißen Substanz. Es verliert hiedurch fast die Hälfte seines Gewichtes, welches sein Krystallenwasser war, das auch beym Schmelzen immer etwas vom Sedativsalz mit in die Höhe nimmt. Das geschmolzene und glasähnliche Sedativsalz läßt sich wieder im Wasser auflösen und wie vorher krystallisiren. An der Luft wird das Sedativsalzglas undurchsichtig, und auf der Oberfläche mit einem weißen leichten Staube bedeckt. Dieß rührt wahrscheinlicherweise von wässerichten Theilen her, welche sich aus der Luft daran hängen. In der Hitze zeigt das Sedativsalz starke auflösende Kräfte auf die Erden und Steine, selbst auf die kieselartigen, und giebt mit ihnen glasähnliche Massen.

§. 1040.

Von den Säuren erleidet das Sedativsalz gar keine Veränderung. Mit den milden Laugensalzen und Erden braust die Auflösung desselben nicht in der Kälte, wohl aber in der Hitze auf, und macht jene neutralsalzig und mittelsalzig. Mit dem Mineralalkali in einem bestimmten Verhältnisse versetzt, bringt es wieder den **Borax** hervor, der nach **Bergmann** aus 0,17 mineralischem Laugensalze, 0,34 Sedativsalze und 0,49 Krystallenwasser bestehet. Hierauf gründet sich der Nutzen des Zusatzes des Mineralalkali zu manchen Sorten Tinkal, beym Raffiniren des Boraxes (§. 1033.).

§. 1041.

Der Borax ist aber noch nicht ganz mit Sedativsalz gesättiget, und also kein vollkommenes Neutralsalz. Daher rühren seine alkalische Eigenschaften (§. 1030.), und sein Vermögen, die fetten Oele in seifenartige Gemische zu verwandeln, wenn seine Auflösung im Wasser

da-

damit gekocht wird. Der Borax nimmt deswegen auch noch mehr Sedativsalz in sich auf, wenn man dieses in die heiße Auflösung desselben trägt, und wird endlich damit zu einem vollkommenen Neutralsalze, das den Veilchensaft und die Lackmustinktur nicht ändert, und nicht mehr alkalisch schmeckt; aber sich auch nicht mehr, wie vorher krystallisirt, sondern beym Abrauchen eine klebrichte Masse liefert. Er erfordert dazu etwas mehr als gleiche Theile Sedativsalz.

§. 1042.

Aus den erwähnten Eigenschaften des Sedativsalzes, wie aus seinen schwach säuerlichen Geschmack, aus seiner Wirkung auf blaue Pflanzensäfte und aus der Neutralisirung der Laugensalze und Erden durch dasselbe, muß man allerdings folgern, daß es eine eigene Säure sey, die freylich von den bisher erwähnten mineralischen Säuren wesentlich verschieden und so schwach ist, daß sie auf nassem Wege in der Kälte nicht einmal die Luftsäure aus den Laugensalzen und Erden austreiben kann. Der Grund hiervon liegt auch wohl zum Theil in der geringern Menge der spezifischen Wärmematerie der Boraxsäure, durch welche der Stoff der Luftsäure bey seiner Austreibung aus den alkalischen Substanzen luftförmig werden soll, und die hier nicht in genugsamer Menge da ist, um dieß in der Kälte zu bewirken. Das Sedativsalz schüttet auch die Milch nicht.

§. 1043.

Die Meynungen der Chemisten über die Natur und Mischung des Sedativsalzes sind seit Entdeckung desselben immer sehr verschieden gewesen. Ehe man wußte, daß es auch ohne Vitriolsäure durch andere Säuren aus dem Borax geschieden werden konnte, hielt man

man es mit **Homberg** für ein Produkt aus der Vitriolsäure; aber auch noch nachher hielt es **Pott** für ein erdigtes Mittelsalz, das aus einer sehr feinen, phlogistischen Erde und Vitriolsäure zusammengesetzt sey, und **Model** für ein vitriolsaures Neutralsalz, das ein besonderes Laugensalz, welches er alcali refractarium nannte, zur Basis habe; **Meltzer**, **Cartheuser**, **Bourdelin**, **Cadet** suchten Salzsäure darinn, und der letztere nahm auch noch Kupfertheile und verglasbare Erde in demselben an. Andere haben auch wohl Arseniksäure oder Flußspathsäure in ihm gesucht. Allein alle diese angeführten vorgeblichen Bestandtheile des Sedativsalzes können durch keine überzeugende Versuche dargethan werden. Auch die Erfahrung des Hrn. **Beaumé**, nach welcher derselbe aus Thon, Fett und Wasser durcheinander geknetet, und mit einander liegen gelassen, nach anderthalb Jahren ein vollkommenes Sedativsalz auslaugen können, sind durch keinen einzigen der vielen Versuche des Hrn. **Storr** und **Wiegleb** bestätiget worden, und die Säure des thierischen Fettes macht in Verbindung mit der Thonerde nimmermehr Sedativsalz aus. Hrn. **Exschaquet** und **Struvens** Versuche, das Sedativsalz zu zerlegen, beweisen zwar Aehnlichkeit in dieser oder jener Wirkung desselben mit der Phosphorussäure, aber noch lange nicht Gleichheit des Wesens.

S. *Pott observat.* coll. II. S. 89.; Model *diss. de borace.* §. 6. und 28., und chym. Nebenst. S. 200. und 319.; *Chr. Dan. Melzer* diss. de borace. Regiomont. 1728. 4.; *F. A. Cartheuser* de acido salis sedativi boracis observatio; in den *act. soc. hass.* S. 57.; übers. im neuen hamb. Magaz. B. XI. S. 571.; Mémoire sur le sel sedatif, par Mr. *Bourdelin*; in den *Mém. de l ac. de Paris.* 1753. S. 201.; second mémoire, ebendas. 1755. S. 397.; Experiences sur le borax, par Mr. *Cadet*, ebendas. 1766. S. 365.; *Lud. Claud. Cadet* experimenta, quibus

evincitur boraci inesse principium cupreum, arsenicale et terreum vitrescibilem; in den *nov. act. acad. nat. curios.* Vol. III. S. 96.; *Ejusdem* experimenta, quibus probabiliter evinci potest, in borace revera adesse terram vitrescibilem; ebendas. S. 105.; Beaumé erl. Experimentalch. Th. II. S. 156. und 175.; *Storr* resp. *Reuss* diss. de sale sedativo Hombergii. Tub. 1778. 4.; Untersuchung der von Beaumé beschriebenen künstlichen Verfertigung des Boraxes und des Sedativsalzes, von Wiegleb, in Crells chem. Journ. Th. IV. S. 44.; Ueber die Zerlegung des Sedativsalzes und über die Zusammensetzung des Borax, von Hrn. Exschaquet und Struve; in Crells Ausw. eigenth. Abh. B. IV. S. 155.

§. 1044.

Nachdem Hr. Höfer, (ein Deutscher,) in verschiedenen Gegenden des Großherzogthums Toscana, insbesondere in dem Wasser des Lagone Cherchiajo und Castel nuovo, ein wahres natürliches Sedativsalz entdeckt hat, aus dem er vermittelst des mineralischen Laugensalzes wirklichen Borax erhielt; nachdem Mascagni ebenfalls das Sedativsalz an den Ufern dieser Seen in trockener Gestalt fand; nachdem es gewiß ist, daß man den Borax überhaupt natürlich findet, und nicht durch Kunst erzeugt; so ist es allerdings außer Zweifel, daß das Sedativsalz des Boraxes so wenig eine durch Kunst erzeugte Substanz sey, als es erwiesen ist, daß dasselbe eine besonders modificirte andere mineralische Säure sey. Ich halte das Sedativsalz vielmehr für eine eigene, für sich bestehende, Säure des Mineralreiches, deren ungleichartige Bestandtheile bis jetzt so wenig ins Licht gesetzt sind, als die der andern mineralischen Säuren. Aus mehrern Erscheinungen könnte man übrigens doch schließen, daß das Sedativsalz etwas Brennbares enthalte.

Memoria sopra il sale sedativo naturale della Toscana e de Borace, che con quello si compone, scoperto de *Uberto*

Uberto Franc. Hoefer (di Colonia sul Reno). in Firenz. 1778. 8.; übers. von B. F. Herrmann. Wien 1781. 8.

Boraxsaure Neutralsalze.

§. 1045.

Da das reine Sedativsalz auf nassem Wege in der Kälte, wegen der Schwäche seiner Säure, die Luftsäure aus den Laugensalzen und Erden nicht entwickeln kann (§. 1042.), so bedient man sich am besten zur Zusammensetzung der boraxsauren Neutral- und Mittelsalze entweder des trocknen Weges oder der ätzenden Laugensalze und luftleeren Erden, die sich weit leichter mit dem Sedativsalze vereinigen. Nur hält es bey der Anwendung der Laugensalze schwer, das rechte Verhältniß zur Sättigung der Säure zu finden.

§. 1046.

Mit dem feuerbeständigen Laugensalze des Gewächsreiches macht das Sedativsalz eine andere Art von künstlichen Borax aus, der in ansehnlichen vierseitig säulenförmigen Krystallen anschießt, einen laugenartigen Geschmack besitzt, an der Luft beständig ist, im Feuer, wie der gewöhnliche Borax, erst schäumt, und dann ruhig zu einer Art von Glas fließt. Man kann ihn **Gewächsborax** (borax vegetabilis, alcali vegetabile boraxatum, tartarus boraxatus) nennen.

§. 1047.

Mit dem mineralischen Laugensalze erzeugt das Sedativsalz wieder den gemeinen Borax, oder einen **wiederhergestellten Borax** (borax regenerata), wenn man das Laugensalz nicht ganz mit der Säure sättiget. Es ist noch nicht ausgemacht, ob die Sedativsäure mit dem vegetabilischen Laugensalze näher ver-

wandt sey, als mit dem mineralischen; die Analogie mit andern Säuren sollte es vermuthen lassen.

§. 1048.

Mit dem flüchtigen Laugensalze liefert die Boraxsäure ein Neutralsalz, den Boraxsalmiak (alcali volatile boraxatum, borax ammoniacalis), das in kleinen polyedrischen Krystallen anschießt, wovon nach Hartmann acht Flächen fast rhomboidalisch, und eine unregelmäßig gebildet ist. Es läßt sich durchs Abkühlen krystallisiren, hat einen scharfen und urinösen Geruch und färbt den Violensyrup grün. Die Krystalle sind an der Luft nicht ganz beständig, sondern beschlagen auf ihrer Oberfläche etwas. Im Feuer wird er nach Wenzel zersetzt, indem das flüchtige Laugensalz in ätzender Gestalt davon entweicht, und das Sedativsalz zurückbleibt, außer was sich vom letztern durch die Wässerichkeit des Salzes mit erhoben hat. Nach Laßone hingegen schmelzt der Boraxsalmiak zu einem graulichen durchsichtigen Glase, das an der Luft beschlägt, nach der Auflösung im Wasser aber die nemlichen Boraxsalmiakkrystallen giebt, wie vor dem Schmelzen. Die ätzenden feuerbeständigen Laugensalze sondern das urinöse Salz im ätzenden, die luftsäurehaltigen im milden Zustande aus dem Boraxsalmiake, sowohl auf nassem als trocknem Wege, ab.

Boraxsaure Mittelsalze.

§. 1049.

Die Boraxsäure vereiniget sich mit der Kalkerde zu einem Salze, das sich im Wasser fast gar nicht auflöst, und daher bey seiner Entstehung auf nassem Wege sogleich aus dem Wasser niederfällt, geschmack-

los ist, und mehr zu den erdigten Verbindungen zu rechnen ist. Es heißt Kalkborax (calx boraxata, borax calcarea), und kann bequem so verfertiget werden, daß man eine Auflösung des Sedativsalzes in heißem Wasser zum Kalkwasser schüttet, da der Kalkborax in Pulvergestalt zu Boden fällt. Das in achtzehnmal mehr Kalkwasser aufgelöste Sedativsalz schießt nach Reuß bey dem Abrauchen zu weißen, glanzlosen, strauchähnlichen Flocken an, welche die Flamme des darüber abgebrannten Weingeistes stark grün färben. Im Feuer ist der Kalkborax ungemein leichtflüßig, und liefert eine dem Glase ähnliche Masse, die aber nach dem Erkalten nur halbdurchsichtig bleibt.

§. 1050.

Die ätzenden Laugensalze zersetzen den Kalkborax nicht, wohl aber wird der gemeine Borax zerlegt, wenn man ihn mit gebranntem Kalke kocht, und das ätzende mineralische Laugensalz wird frey; daß man daher dem Sedativsalze auf nassem Wege eine nähere Verwandtschaft gegen die Kalkerde, als gegen die Laugensalze zueignen muß. Milde Laugensalze zersetzen freylich beym Kochen oder Digeriren den Kalkborax, aber vermöge der doppelten Wahlverwandtschaft.

§. 1051.

Die Bittersalzerde löst sich nur langsam und in geringer Menge in dem sedativsauren Wasser auf, und liefert nach dem Abrauchen unregelmäßig gebildete krystallinische Körner, die schwerauflöslich sind, und den bittersalzerdigten Borax (borax muriatica, magnesia boraxata) ausmachen. Das in die heiße Auflösung dieses Salzes getunkte Papier brennt nach dem Trockenwerden mit einer dunkelgrünen Flamme. Im Feuer

fließt es zu einem weißen, ganz durchsichtig bleibenden Glase. Der Weingeist scheidet nach Bergmann das Sedativsalz daraus ab, und nimmt es mit Zurücklassung der Bittersalzerde in sich.

§. 1052.

Das Kalkwasser schlägt aus der Auflösung dieses Salzes einen Kalkborax nieder, und zersetzt also dasselbe; die Bittersalzerde muß natürlicherweise zugleich mit niederfallen. Die Boraxsäure ist also mit der Kalkerde näher verwandt, als mit der Bittersalzerde. Bergmann muthmaßt, daß die Laugensalze entfernter damit verwandt sind, als die Bittersalzerde.

§. 1053.

Auch mit der Alaunerde verbindet sich das Sedativsalz auf nassem Wege, wenn man die durch ein Laugensalz aus dem Alaune niedergeschlagene, ausgesüßte und noch nicht getrocknete Alaunerde mit Sedativsalz und vielem Wasser kocht. Die durchgeseihete Flüßigkeit liefert nach dem Abdunsten keine Krystalle, sondern eine gummiartige Masse, von einem sehr zusammenziehenden Geschmacke. Am besten und leichtesten läßt sich dieser alaunerdigte Borax (argilla boraxata, borax aluminata) dadurch verfertigen, daß man eine Auflösung des Boraxes in heißem Wasser zu einer Auflösung des Alauns schüttet und das Gemisch aufkocht, da sich durch eine doppelte trennende Verwandtschaft die Vitriolsäure des Alauns mit dem mineralischen Laugensalze des Boraxes zu einem Wundersalze vereinigt, und beym Erkalten zuerst anschießt, ein Theil der Alaunerde niederfällt, und die übrige Lauge die Verbindung des Sedativsalzes mit der Alaunerde enthält. Im Feuer fließt der alaunerdigte Borax zu einer Art von Glas. Reine

Kalk-

Kalkerde, Bittersalzerde und die Laugensalze entziehen das Sedativsalz der Alaunerde.

§. 1054.

Mit der Schwererde liefert das Sedativsalz, wie mit der Kalkerde, ein erdigtes Salz (schwereꝛdigten Borax), das noch nicht näher untersucht ist. Bergmann vermuthet, daß das Sedativsalz mit der Schwererde nicht so nahe verwandt ist, als mit der Kalkerde, und stellt jene in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Boraxsäure gleich nach dieser vor der Bittersalzerde und den Laugensalzen.

§. 1055.

Die Kieselerde wird vom Sedativsalze auf nassem Wege, auch im Kochen, nicht angegriffen. Auf trocknem Wege löst es dieselbe im Schmelzfeuer zu einer glasähnlichen Masse auf, die sich durch Laugensalze mehr oder weniger leicht beym Kochen zersetzen läßt, je nachdem mehr oder weniger Sedativsalz zu seiner Mischung gekommen ist.

Das Verhalten des Sedativsalzes mit den Erden im Feuer überhaupt, und bey verschiedenen Verhältnissen findet man in Achards Samml. phys. chem. Abh. B. I. von S. 358. u. f.

Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze mit Vitriolsäure.

§. 1056.

Die Sedativsäure oder Boraxsäure hängt mit den Laugensalzen und Erden so schwach zusammen, daß sie nicht allein durch Vitriolsäure, sondern durch alle andere mineralische, vegetabilische und thierische Säure davon auf nassem Wege getrennt wird. Allein auf trock-

trocknem Wege verhält sich die Sache anders, und hier bewirkt die Feuerbeständigkeit, was die bloße Kraft der Anziehung nicht bewirken kann, und das Sedativsalz treibt alle flüchtige Säuren bey anhaltender Hitze aus den feuerbeständigen Laugensalzen und Erden, die Vitriolsäure ausgenommen.

§. 1057.

Wenn die angegebene Verwandtschaft der Laugensalze und Erden zu der Vitriolsäure, und die der Boraxsäure zu den verschiedenen alkalischen Substanzen statt hat, so wird beym Zusammentreffen der vitriolischen und boraxsauren Neutral- und Mittelsalze durch doppelte Verwandtschaft auf nassem Wege zersetzt: der Gewächsborax durch Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun; der gemeine Borax durch geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun (§. 1053.); der Boraxsalmiak durch Alaun, und vielleicht durch Bittersalz; der Kalkborax macht wegen seiner Schwerauflöslichkeit Schwierigkeiten, sonst müßte er zersetzt werden durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun; der bittersalzerdigte Borax würde zerlegt werden durch Alaun; der Boraxalaun durch kein vitriolisches Neutral- und Mittelsalz; der schwererdigte Borax hingegen durch alle, ausgenommen durch den Schwerspath selbst.

Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze mit Salpetersäure.

§. 1058.

Die Salpetersäure entbindet auf nassem Wege das Sedativsalz von allen Laugensalzen und Erden; auf trocknem Wege hingegen zersetzt dieses in der Hitze nicht nur

nur den Salpeter, sondern alle salpetersauren Neutral- und Mittelsalze, treibt die Salpetersäure aus, und verbindet sich mit den alkalischen Grundtheil. Wenn man daher gemeinen Salpeter oder Rhomboidalsalpeter mit Sedativsalz aus einer irdenen Retorte im Reverberirfeuer destillirt, bis keine Salpetersäure mehr übergeht, so kann man aus dem Rückstande einen Gewächsborax oder einen gemeinen Borax auslaugen.

§. 1059.

Vermöge der doppelten Verwandtschaft sollte auf nassem Wege zersetzt werden: der Gewächsborax durch Rhomboidalsalpeter, Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter und Alaunsalpeter; der gemeine Borax durch Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter und Alaunsalpeter; der Boraxsalmiak durch alaunerdigten und bittersalzerdigten Salpeter? (§. 854.); der Kalkborax durch Salpetersalmiak, bittersalzerdigten und alaunerdigten Salpeter; der bittersalzerdigte Borax durch alaunerdigten Salpeter; der alaunerdigte Borax durch kein salpetersaures Neutral- und Mittelsalz; der schwererdigte Borax durch alle, ausgenommen durch schwererdigten Salpeter.

Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze mit Küchensalzsäure.

§. 1060.

Von der Küchensalzsäure werden die boraxsauren Neutral- und Mittelsalze ebenfalls sämmtlich auf nassem Wege zerlegt, wie von der Salpetersäure, und das Sedativsalz wird abgeschieden. Aber auf trocknem Wege treibt das Sedativsalz aus den küchensalzsauren Neutral- und Mittelsalzen die Säure, und verbindet

sich mit dem alkalischen Grundtheil. Man erhält daher aus dem Rückstande von einer Destillation des Küchensalzes mit Sedativsalze in einer irdenen Retorte im Reverberirfeuer, einen ordentlichen Borax durchs Auslaugen und Krystallisiren. Das etwa noch überflüßige Küchensalz krystallisirt sich später.

§. 1061.

Vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft sollten auf nassem Wege zersetzt werden: der Gewächsborax durch gemeines Küchensalz, Salmiak, küchensalzsaure Kalkerde, Bittersalzerde und Alaunerde; der gemeine Borax durch Salmiak, küchensalzsaure Kalkerde, Bittersalzerde und Alaunerde; der Boraxsalmiak durch küchensalzsaure Alaunerde und Bittersalzerde? der Kalkborax durch Salmiak, küchensalzsaure Bittersalzerde und Alaunerde; der bittersalzerdigte Borax durch küchensalzsaure Alaunerde; der alaunerdigte Borax durch kein salzsaures Neutral- und Mittelsalz; der schwererdigte Borax durch alle, ausgenommen durch küchensalzsaure Schwererde.

Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze mit Flußspathsäure.

§. 1062.

Auf nassem Wege entbindet die Flußspathsäure aus den Boraxarten das Sedativsalz; aber auf trocknem Wege treibt dieses aus den flußspathsauren Neutral- und Mittelsalzen die Flußspathsäure, nach **Bergmann**, aus, und verbindet sich mit dem alkalischen Grundtheil derselben.

§. 1063.

§. 1063.

Wenn sich die in den vorhergehenden nach Bergmann angegebene Verwandtschaft der Flußspathsäure zu den verschiedenen Laugensalzen und Erden bestätiget, so wird durch eine doppelte Verwandtschaft auf nassem Wege zersetzt: der Gewächsborax durch flußspathsaures Mineralalkali, durch Flußspathsalmiak und alaunerdigten Flußspath; der gemeine Borax durch Flußspathsalmiak und alaunerdigten Flußspath; der Boraxsalmiak durch letztern; der Kalkborax durch alle flußspathsauren Neutral- und Mittelsalze, ausgenommen durch Flußspath; der bittersalzerdigte Borax durch die flußspathsauren Neutralsalze und den alaunerdigten Flußspath; der alaunerdigte Borax durch keines der erwähnten flußspathsauren Salze; der schwererdigte Borax durch alle, außer durch gemeinen und schwererdigten Flußspath.

Boraxsäure und brennbares Wesen.

§. 1064.

Auf verbrennliche Dinge, wie auf Oele, Schwefel und auf die verschiedenen Luftarten, welche brennbares Wesen in ihrer Mischung haben, zeigt das Sedativsalz gar keine zersetzende Kraft, und überhaupt keine sonderliche bemerkenswerthe Verwandtschaft zum Phlogiston. Daß es aber selbst einiges Phlogiston führe, ist aus der Phlogistisirung der Vitriolsäure, die einige beym Abziehen derselben über das Sedativsalz bemerkt haben, und aus der durch dasselbe gefärbten Flamme mancher verbrennlichen Körper wahrscheinlich. In luftförmige Gestalt hat man die Boraxsäure bis jetzt noch nicht bringen können.

§. 1065.

Gleiche Theile Schwefel und Sedativsalz vermischt, schmelzen in bedeckten Gefäßen, zu einer aschgrauen glasichten Masse; beym Zutritte der Luft entzündet sich in der Hitze das Gemisch mit einer schönen grünen Flamme. Durch Auflösen im kochenden Wasser läßt sich das Sedativsalz wieder vom Schwefel scheiden. Aus der Schwefelleber schlägt das Sedativsalz den Schwefel nieder; aber freylich in geringerer Menge als andere, stärker würkende Säuren.

Gemischte Stein- und Erdarten.

§. 1066.

Die oben (§. 586.) erwähnten einfachen Erden kommen in der Natur nicht vollkommen rein vor, sondern man findet sie entweder unter einander, oder mit verbrennlichen und metallischen Theilen verbunden. Es findet hier eine doppelte Verschiedenheit statt. Denn entweder sind sie mit den andern ungleichartigen Theilen chemisch und innigst vereinigt, oder sie sind bloß damit vermengt, und also mechanisch verbunden. Die erstern nenne ich gemischte, die andern gemengte Stein- und Erdarten. Jene nennt man auch wohl einfache, weil, wie bey allen wahren Auflösungen, das Auge keine ungleichartige Theile unterscheiden kann; diese mit Unrecht zusammengesetzte. Die letztern machen keinen eigentlichen Gegenstand der chemischen Untersuchung aus; sondern nur ihre ungleichartige Theile, woraus sie zusammengehäuft sind, die man einzeln als ein Ganzes betrachten kann.

§. 1067.

Der großen Weitläuftigkeit wegen betrachtet man die verschiedenen natürlichen gemischten und zusammenge-

gehäuften Erden und Steine in einer eigenen Wissenschaft, der **Mineralogie**, deren Zweck es ist, dieselben nach richtigen Kennzeichen in Klassen, Ordnungen, Gattungen, Arten und Abarten abzutheilen. Die Mineralogie verdankt auch der neuern Epoche der Chemie ihre größten Fortschritte. Noch fehlen uns aber die chemischen Zergliederungen mehrer gemischter Stein- und Erdarten, viele bedürfen einer wiederhohlten Untersuchung, und viele sind für gemischt ausgegeben, da sie nur gemengt sind. Ein vollständiges künstliches System ist daher noch nicht geliefert. Wegen der Anwendung im gemeinen Leben hat man in allen künstlichen Systemen der Natur etwas aufgeopfert.

Hieher gehören die neuern Mineralsysteme eines **Wallerius**, **Cronstedt**, **Bergmann**, **Kirwan**, **Gerhard**, **Cavallo**, **von Leyßer**.

§. 1068.

Wir bemerken hier nur Folgendes:

1) Bey allen gemischten Steinen und Erden muß in dem strengen künstlichen Systeme bey der Klassification auf den **vorwaltenden Grundtheil** der Mischung Rücksicht genommen werden, wenn auch die Masse nicht die gewöhnliche Natur des vorwaltenden Grundtheils an sich hätte.

2) Wenn es nur **fünf einfache Erden** giebt, so sind auch nur fünf Ordnungen oder Familien möglich, unter welche die gemischten Steine und Erden nach ihrem vorwaltenden Grundtheil gerechnet werden können.

3) Wenn die bestimmte Quantität der Bestandtheile eines gemischten Steines keinen vorwaltenden Grundtheil anzunehmen zuläßt, so muß er zu derjenigen von den fünf Familien gerechnet werden, welcher er den Eigenschaften und Verhalten nach, in Rücksicht eines

von

von den beyden (oder mehrern) größten Grundtheils, am nächsten kömmt.

4) Wenn wir nur fünf einfache Erden haben, so sind nur 26 Mischungen der Qualität der Bestandtheile nach möglich; nemlich 10 doppelte (aus zwey Erden), 10 dreyfache (aus drey Erden), 5 vierfache (aus vier Erden) und 1 fünffache. In der Natur sind diese noch nicht alle bekannt. In Rücksicht der Quantität der Bestandtheile ist die mögliche Anzahl der Mischung unendlich.

5) Keine luftsaure Erde kann mit einer andern einfachen chemisch verbunden seyn, und jeder Stein, welcher daher mit Säuren braust, und aus mehr als einer Erde bestehet, gehört nicht zu den gemischten sondern zu den zusammengehäuften.

6) Erdigte Mittelsalze können mit keiner einfachen Erde chemisch verbunden, also nicht gemischt, sondern nur gemengt seyn; die Verbindung im Feuer vielleicht ausgenommen.

7) Erdharze können mit keiner einfachen Erde chemisch verbunden, sondern nur vermengt seyn.

8) Kein Metall kann sich im metallischen Zustande mit einer Erde vermischen oder chemisch verbinden, sondern kann nur damit vermengt seyn.

9) Hieraus (5 — 8) folgt also, daß kein Stein für gemischt zu halten ist, der aus mehrern Erden besteht, und doch mit Säuren braust, der aus einem Mittelsalze und einer Erde, aus Erdharzigtem und Erde, und aus metallischen Theilen und Erde besteht. Sie sind sämmtlich nur Gemenge, wenn auch das Auge keine ungleichartigen Theile bemerken sollte, und gehören daher zu den zusammengehäuften, nicht zu den gemischten oder einfachen Arten.

Thon.

Thon.

§. 1069.

Unter den gemischten Erd- und Steinarten erwähnen wir hier, wegen der häufigen Anwendung im gemeinen Leben, des **Thones** (argilla). In der Mineralogie begreift man den Thon, wegen seines besondern Verhaltens, gewöhnlich unter einer eigenen Klasse, worunter man sonst die **Alaunerdarten** bringt, ohngeachtet in allen Thonerden die Kieselerde den vorwaltenden Grundtheil ausmacht.

§. 1070.

Alle reine Thonerden sind weich und fettig anzufühlen, lassen sich im Wasser höchst fein zertheilen, oder machen damit einen zähen Teig, lassen sich bilden, ziehen sich beym Trocknen zusammen, in einem starken Feuer getrocknet knistern sie und zerspringen, wegen des eingeschlossenen Wassers; wenn sie aber vorher erst langsam getrocknet worden sind, so werden sie durch das Brennen im Feuer sehr hart, so daß sie mit dem Stahl Feuer schlagen. Sie verlieren durch das Brennen nicht allein das Fettige im Anfühlen, sondern lassen sich auch hernach nicht wieder mit Wasser zu einer zähen Masse erweichen. Sie haben also vor dem Brennen an der Natur der Alaunerde, nachher an der Natur der Kieselerde, den größten Antheil. Ganz reiner Thon kann für sich allein durch unser gewöhnliches Feuer nicht in Fluß gebracht werden, sondern wird zu einer harten, undurchsichtigen Materie, die sich nicht weiter schmelzen läßt, und beym Daranschlagen einen Klang von sich giebt. Vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter Luft können aber nach Hrn. Ehrmann die reinsten Thonerden dem Flusse endlich nicht widerstehen. Kalkerde, Bitter-

tersalzerde, Gyps, Flußspath, Schwerspath, Eisenkalk befördern aber im Feuer ihren Fluß, besonders die erstere. Daher schmelzen auch, nach Hrn. Gerhard, reine Thonerden im Kreidentiegel, die im Thontiegel nicht fließen.

§. 1071.

Ein reiner Thon ist also im gewöhnlichen Feuer für sich unschmelzbar, und brennt sich auch vollkommen weiß. Gewöhnlich enthalten aber auch die Thone mehr oder wenger Kalktheile, kiesigte Theil, Eisenochertheile und brennbares Wesen. Daher sind nicht alle Thone unschmelzbar und ungefärbt. Rührt die Farbe bloß von Brennbaren her oder von feinen Oeligten, so vergeht sie beym fortgesetzten Brennen gänzlich; manche Thone, welche weiß aussehen, werden erst bey dem Brennen durch das verkalkte Eisen des feinen Kieses röthlich oder gelblich gefärbt. In allen Thonen macht die Alaunerde einen Bestandtheil aus, und man hat nichts als Thon anzusehen, was nicht mit Vitriolsäure Alaun giebt. Die Alaunerde beträgt aber in den mehresten Thonerden nur 0,25 bis höchstens 0,46 Theile. Sollte man nicht der fein zertheilten und innigst mit der Alaunerde vermengten Kieselerde ebenfalls die Schlüpfrigkeit und Zähigkeit der Thone mit zuschreiben können? (§. 602.). Die Vitriolsäure, welche einige als wesentlich im reinen Thone annehmen, kann ich nur für zufällig halten, und muß sie von kiesigten Theilen des Thones herleiten. Der mit seiner Erde völlig gesättigte Alaun (§. 695.) kann hier gar nicht als Beweis gebraucht werden. Die eigene Binderde, welche Hr. Storr in den Thonerden annimmt, ist durch anderweitige Versuche nicht bestätiget worden (§. 627.). Kieselerde, Alaunerde und Wasser, jene in dem gehörigen Verhältnisse und der höchst feinen Zertheilung, halte ich für die

wesent-

wesentliche Bestandtheile des Thones. Sollte aber die Kieselerde im Thone wohl eigentlich mit der Alaunerde vermischt, oder nur innig gemengt seyn? das letztere ist mir wahrscheinlicher.

S. die oben (§. 627.) angezeigte Schriften.

§. 1072.

Nach der verschiedenen Reinigkeit und der davon abhangenden Schmelzbarkeit oder Unschmelzbarkeit verwendet man den Thon zu verschiedenen Arbeiten und Dingen im gemeinen Leben. Die schlechtern, besonders gefärbten, Sorten brennt man zu Dachziegeln und Backsteinen, nachdem man sie vorher, um ihr Schwinden zu verhüten, mit Sand versetzt hat. Das ist gewiß, daß reine Thone auch festere und dauerhaftere Ziegel geben würden. Ein gewöhnlicher Fehler derselben ist, daß sie zu schwach gebrannt sind, welches oft wegen der vielen Kalk- und Kiestheile des unreinen Thones, und der daherrührenden Schmelzbarkeit nothwendig ist, weil sie sonst zu sehr verglasen könnten. Gut ist es, wenn der Thon für die Ziegelhütten erst durch Schlemmen und Ausstellen an die Luft gehörig vorbereitet, und dadurch von den groben Sand und Steinen, und durchs Verwittern der kiesigten Theile von diesen mehr befreyet, und dann durch Treten und Zusammenkneten in eine gleichförmigere Vermengung gebracht worden ist. Das Brennen der gestrichenen Ziegel und Backsteine geschiehet, nachdem sie erst windtrocken geworden sind, in eigenen Oefen oder Meilern. Jene sind auch wohl zugleich ein Kalkbrennofen.

L'art du tuilier et du briquetier, par M. M. du *Homel*, *Fourcroy* et *Gallon*. à Paris 1763. fol.; übers. im VII. B. des Schaupl. der K. und Handw. S. 137.; Carl Wijns blad Anweisung, wie Ziegelhütten einzurichten; ebendas. B. VII. S. 149.; Beckmanns Technologie. S. 244.

§. 1073.

Den gemeinen Thon braucht man ferner zu dem gemeinen Töpferzeuge oder den Häfnerarbeiten. Es werden nach gehöriger Vorbereitung des Thones durch Schlemmen und Treten, die Gefäße auf der Scheibe gebildet, in der Luft langsam getrocknet, die leichtflüßige Glasur aus Bleykalken und die Farben aufgetragen, (von deren Beschaffenheit erst bey den Metallen wird gehandelt werden,) und dann in dem Töpferofen gebrannt. Reinere Thonarten geben auch besseres Töpferzeug, als unreinere, die man oft nicht stark brennen darf, um sie nicht zum Fließen zu bringen. Die fehlerhafte Beschaffenheit des gewöhnlichen Töpferzeuges liegt in dem schlechten Brennen auch des feuerfesten Thones, und in der gar zu dünnen Glasur, durch deren Zwischenräume salzigte Auflösungen gar zu leicht durchdringen.

Beckmanns Technologie. S. 251.

§. 1074.

Die ziemlich reinen und daher unschmelzbaren Thonarten sind ferner geschickt, in der gehörigen Versetzung mit Sand, zu Schmelzgefäßen, wie zu Schmelztiegeln, Probiertuten, Muffeln, Cementirbüchsen, verarbeitet und gebrannt zu werden (§. 122. — 125.); oder auch in Versetzung mit Rußbley zu den Ipsertiegeln (§. 126.). Der reinere ungefärbte Thon wird auch zur Verfertigung der Tobackspfeiffen gebraucht.

S. Potts und Schönwalds oben (§. 125.) angef. Abhandl.; Mönchs Nachricht von den hessischen Tiegeln; in Beckmanns Beyträge zur ökon. Technol. Th. V. S. 290.; Beckmanns Technol. S. 264. und 267.; L'art du faire des pipes a tabac, par Mr. *de Hamel de Monceau* à Paris 1771. fol.

§. 1075.

Das Töpferzeug, welches aus einem reinern und feinern Thone gebrannt, mit einer bessern Glasur überzogen, und mit feinern Farben bemahlt ist, giebt die Fayence oder das unächte Porzellán. Der Thon wird dazu erst vorher durch Schlemmen gehörig gereinigt, geknetet, und wenn er fett ist, auch wohl noch mit ganz feinen Sande vermengt, damit er hernach beym Brennen nicht zu sehr schwindet. Der Zusatz von Mergel ist hier nach Bosc D'Antic sehr nützlich. Die daraus aus freyer Hand, oder auf der Scheibe, oder in Formen gebildeten Gefäße werden langsam ausgetrocknet, und zum erstenmale schwach gebrannt, so daß sie hernach noch Wasser leicht einsaugen können. Man giebt ihnen hierauf die Glasur, welches ein weißes, aus metallischen Kalken und Kieselerde bestehendes Schmelzwerk, leichtflüßig und undurchsichtig ist, so daß die darunter liegende Erde nicht durchscheinen kann. Man kann dazu 1 Theil Sand, $\frac{3}{4}$ Theil feuerbeständiges Laugensalz, 2 Theile Bleykalk und $\frac{1}{7}$ des Ganzen an Zinnkalk nehmen, nach Bosc D'Antic 100 — 110 Pf. feinen Sand, 20 — 30 Pf. Küchensalz oder Glasgalle, 100 Pf. zinnhaltigen Bleykalk, der zur gemeinen Fayence, aus 7 Theilen Bley und 1 Theile Zinn, zur feinern aus 4 Theilen Bley und 1 Theil Zinn bestehet. Aus dem Sande und Salze wird erst eine Fritte bereitet, und diese mit den metallischen Kalken, deren Bereitung im Folgenden vorgetragen werden wird, zusammengerieben, geschmolzen, und das Glas hernach fein gepocht und gemahlen. Dieß zart geriebene Glas wird mit Wasser verdünnt, und in selbigen durch Umschütteln vertheilt. Die schwach gebrannten Gefäße werden nun in dieses Gemenge getaucht; sie saugen das Wasser in sich, und das Schmelzwerk bleibt auf ihre Ober-

fläche sitzen. Sie werden hierauf, wenn man es nöthig findet, mit den gehörigen Farben, (die auch nur aus metallischen Kalken und schmelzbaren Glase bestehen können,) bemahlt, völlig ausgetrocknet, und in irdenen Kapseln (Casetten, Kocker) in dem Ofen zum zweytenmale in einer Hitze gebrannt, welche hinlänglich ist, das Schmelzwerk oder die Glasur in einen gleichförmigen Fluß zu bringen, wobey zugleich die darunter liegende Thonerde vollends gut brennt.

J. H. Gott. von Justi von den Materien zu dem unächten Porzellän; in seinen chym. Schr. B. I. S. 321.; Bosc D'Antic. oeuvr. T. I. S. 258. ff.; Beckmanns Technologie. S. 258.

§. 1076.

Das eigentliche Steingut oder Steinporzellän wird aus einem Thone gebrannt, der für sich allein oder durch Zusätze im starken Feuer dahin gebracht werden kann, daß er zusammensintert, aber nicht verglast oder im Fluß kommt; und nicht sowohl mit einer eigentlichen Glasur überzogen, als nur dadurch oben auf und glänzend gemacht, daß man beym Brennen dieses Steinporzelläns Sand in den Ofen wirft, dessen Dämpfe (§. 940.) auf der Oberfläche des Thons eine Art von Verglasung bewirke. Das englische weiße Steingut wird aus einem weißen, geschlemmten, getrockneten und fein gesiebten Pfeiffenthone bereitet, den man mit Wasser zu einem dünnen Brey anrührt, und mit dem fünften Theile, dem Maaße nach, gebrannten, gemahlenen und fein gesiebten Feuersteinen genau vermischt, in einem eignen Behältniß über dem Feuer unter beständigem Umrühren vom überflüßigen Wasser wieder befreyet, wenn er die gehörige Consistenz hat, durchknetet, zu Gefäßen bildet, an der Luft trocknet, und in eignen durchlöcherten Kapseln brennt, wobey man

wäh-

während dem Brennen Kochsalz im Ofen wirft, und dadurch dem Gefäße oben auf die Glasur giebt. Dieß Steingut verträgt Abwechselung von Hitze und Kälte in ziemlichen Graden, und ist unschmelzbar. Der Zusatz von Kieselerde dient dabey der Waare mehr Festigkeit zu geben, daß sie während dem Brennen ihre Gestalt behält. Das französische Steingut wird aus einem weißen Thone bereitet, dem ein guter Theil feiner, weißer Sandtheilchen beygemischt ist. Sonst kann man auch den feuerfesten Thon durch Zusätze von Mergel, Flußspath, Kreide u. dergl., im gehörigen Verhältnisse mit Sande oder Kieselerde versetzt, zur Anwendung zum Steinporzellän geschickt machen. Das **gelbe Steingut** wird aus eben den Materien wie das weiße gebrannt, nur daß man weniger Kieselerde dazu nimmt, und nach dem Brennen mit einer schwefelgelben Glasur überzogen, auch wohl noch mit Farben bemahlt, und dann noch einmal in den Ofen gesetzt. Durch Zusätze von Braunstein kann auch die ganze Masse des Steinguts braun (braunes Gut), und durch Rauch von grünen Holze bey dem Brennen auf der Oberfläche schwarz gefärbt werden. Unser **gemeines Steingut** wird aus einem schlechten, nicht so weißem Thone verfertiget, der durch seine fremdartige Theile zur anfangenden halben Verglasung geschickt ist, sonst aber auch aus feuerfestem Thone und Sand, mit einem Zusatze von Kalk bereitet.

Beckmanns Technologie. S. 261.; Gmelins technische Chemie. S. 143. ff.

§. 1077.

Unter dem **wahren Porzellän** versteht man das schönste Töpferzeug, das im heftigsten Ofenfeuer unschmelzbar, vollkommen weiß, hart, nicht so spröde,

wie Glas ist, eine schnelle Abwechselung von Hitze und Kälte verträgt, auf dem Bruche fein, dicht und matt, zwar glatt, aber nicht glasicht, klingend, und von einer eigenthümlichen Durchscheinbarkeit ist. Glasur, Mahlerey, Bildung gehören zur Schönheit, nicht zur Güte des Porzellans.

§. 1078.

Das ächte Porzellan ist schon seit undenklichen Zeiten in Japan und China verfertiget worden, und wurde in Europa bekannt, seitdem die Portugiesen den Handel nach Westindien anfingen. Ein Deutscher, J. Fr. Bötticher erfand in Europa die wichtige Kunst, das Porzellan zu machen, bey alchemistischen Untersuchungen, und verfertigte im J. 1706 zuerst ein rothes Porzellan. Das erste weiße Porzellan ward 1709 gemacht, und im folgenden Jahre wurde die Porzellanfabrik zu Meißen angelegt. Die dazu erforderlichen Erdarten und Gemenge wurden aber, wie noch jetzt, in allen Fabriken geheim gehalten. Hr. von Reaumur, der in den Jahren 1727 und 1729 seine Untersuchungen über die Natur des Porzellans bekannt machte, war so glücklich, das Hauptsächlichste, worauf es bey der Bereitung desselben ankömmt, zu entdecken, und die ersten richtigen Begriffe davon mitzutheilen. Er lehrte uns zuerst den wichtigen Satz, daß die Materie, woraus wahres Porzellan verfertiget werde, eine solche seyn müßte, die beym Brennen in den ersten Anfang der Verglasung übergehe, daß darinn das Wesentliche des Unterschiedes zwischen Glas und Porzellan bestehe, daß es überhaupt zweyerley Hauptarten von Porzellan gebe, entweder solches, das aus Materien verfertiget sey, die in der Hitze keiner höhern Stufe, als der anfangenden Verglasung fähig sind, oder solches, das zwar

ganz

ganz verglasbar ist, aber durch Mäßigung der Hitze in der Verglasung aufgehalten worden ist; und daß man endlich durch den Zusatz unschmelzbarer Dinge das letztere in wahres unverglasbares Porzellän verwandeln könne. Seit dieser Zeit sind auch in mehrern Ländern Porzellänfabriken mit dem glücklichsten Erfolge angelegt worden.

Idée generale des differentes maniéres dont on peut faire la porcellaine, et quelles sont les veritables matieres de celle de la Chine, par Mr. *de Reaumur;* in den *Mém. de l'ac. des sc. de Paris.* 1727. S. 185.; übers. in Crells neuen chem. Archiv. B. III. S. 140.; Second Mémoire, par le *Même*, ebendas. J. 1729. S. 325. übers. ebendas. S. 168.

§. 1079.

Es können also mehrere Gemenge von Erden bey dem Brennen ein wahres Porzellän geben, und die Porzelläne der verschiedenen Gegenden sind auch wirklich selbst von einander in der Mischung verschieden. Die Grundlage alles wahren Porzelläns ist aber wohl Thonerde, die sich vollkommen weiß brennt, und entweder wegen beygemengter Theile, oder durch Zusätze fähig ist, im Feuer beym Brennen nur die anfangende Verglasung, die zum Porzellän nöthig ist, anzunehmen. Die Chineser bereiten ihr Porzellän aus zwey verschiedenen Stoffen, Kaolin und Petuntse, wovon jenes eine unerweichliche fette Thonart seyn soll, jenes aber nach Scheffer wahrscheinlich ein Schwerspath ist. Sonst kann man auch durch Zusatz von Feldspath oder Gyps dem unschmelzbaren Thone die anfangende Verglasung geben. Kalk würde die Masse zu blasig machen.

Reaumur a. a. O.; Was Petuntse ist, entdeckt von H. Th. Scheffer; in den schwed. Abh. 1753. B. XV. S. 223.; Hist. de la decouverte faite en France de ma-

tiere semblables a celles, dont la porcellaine de la Chine est composée, lue a l'assemblée publ. de l'acad. roy. 1765. — par Mr. *Guettard.* à Paris 1770. 4.; Observ. sur les mémoires de Mr. *Guettard* concernant la porcellaine. à Paris 1766. 12.; Macquers Wörterb. Th. IV. Art. Porzellän.

§. 1080.

Zur Bereitung des wahren Porzelläns wird also ein reiner, unschmelzbarer, sich weiß brennender Thon, den man auch **Porzellänerde** nennt, gewählt, aussortirt, sorgfältig geschlemmt, und wieder getrocknet. Weil aber diese Thone im Feuer beym Brennen sehr schwinden, und die daraus gebildete Gefäße ihre Gestalt nicht behalten würden, so wird er mit der nöthigen Menge Kieselerde versetzt. Man wählt dazu ganz reinen Quarzsand oder andere reine Quarz- und Kieselarten, die vorher durch Glühen und Ablöschen mürbe gemacht, gepocht, gemahlen und fein gesiebt werden. Der Thon und die Kieselerde würden aber in Verbindung mit einander noch nicht die zum Porzellän nöthige anfangende Verglasung im Feuer annehmen. Man setzt ihnen also noch das Mittel zu, welches dieß bewirkt, Feldspath oder Gyps (§. 1079.), die man ebenfalls vorher nach dem Brennen fein gemahlen und gesiebt, und überhaupt in der erforderlichen Reinigkeit ausgesucht hat. Auch soll man gestoßene und gemahlene Porzellänscherben mit dazu anwenden. Alles dieß wird nun mit dem feingesiebten Thone und der Kieselerde aufs beste vermengt. Das Verhältniß der Theile unter einander richtet sich nach der Beschaffenheit des Thons, und der übrigen Materialien, und wird gewöhnlich geheim gehalten. Die mit Wasser zu einem Teige angemachte Masse wird gehörig durchknetet, auch wohl noch mit einer eigenen, geheim gehaltenen Beitze benetzt, und

muß

muß gewöhnlich Jahre lang liegen, wodurch sie besser, geschmeidiger und weicher werden soll.

§. 1081.

Die aus dieser Masse gebildeten Gefäße und Sachen werden an der Luft völlig ausgetrocknet, wieder abgedrehet, um sie auf der Oberfläche feiner zu machen, und hierauf in Kapseln von feuerfestem weißen Thone mäßig gebrannt, um ihnen einige Festigkeit zu geben. Diese, noch unglasurte, rauhe Waare heißt Biscuit. Zur Glasur derselben bedient man sich eines leichtflüßigern Gemisches von Erdarten, wie z. B. eines Gemenges von Quarz oder Hornfelsstein, Porzellänscherben und Gyps, die aber freylich rein und also eine ungefärbte, vollkommen weiße Glasur geben müssen. Diese Stoffe werden jedes erst für sich fein gemahlen, dann aufs genaueste vermengt, und mit einander geschmolzen. Die daraus entstehende Krystallmasse wird auf besondern Mühlen zart gemahlen, und mit einer hinreichenden Menge Wasser angefeuchtet, so daß sie die Consistenz eines dünnflüßigen Milchrahms erhält. Hierin wird die rauhe Waare getaucht, wo sich die Glasurmasse allenthalben auf der Oberfläche gleichförmig ansaugt. Nach dem Trockenwerden bringt man sie wieder von Neuen in die Kapseln oder Casetten, auf Sand, und brennt sie in der starken Hitze des Porzellänofens völlig aus. Man läßt das Feuer ausgehen, wenn man an den Probestücken erkennt, daß das Porzellän völlig gut gebrannt sey. Die Stücke, welche weiß bleiben sollen, sind nun fertig, und werden von dem unten daran hängenden Sande durch Schleifen befreyet. Gewöhnlich wird übrigens auch noch das Porzellän mit feinen Mahlereyen versehen, die auch aus verglaslichen metallischen Kalken bestehen, und eben dieselben sind, wie bey der

Mahlerey auf Schmelzwerk, wovon erst im Folgenden noch Mehreres vorkommen kann. Diese Farben werden auf die Glasur aufgetragen, und die Stücke nochmals besonders in einer geringern Hitze gebrannt, welche bloß vermögend ist, das leichtflüßigere Schmelzwerk der Farben in Fluß zu bringen.

L'art de la Porcellaine, par Mr. le *Comte de Milly*. à Paris 1771. fol.; übers. von Schreber, Königsb. und Leipz. 1774. 4.; Beckmanns Technologie. S. 271.; Macquers Wörterb. a. a. O.; Gmelin's technische Chemie. S. 133.

§. 1082.

Hieher gehört noch das **reaumurische Porzellän**, das durch eine Art von Entglasung aus Glas verfertiget werden kann. Wenn man nemlich Glas, am besten hartes und grünes, in einem Gefäße von feuerfestem Thone mit gebranntem Gypse, oder Sande, oder mit einem Gemenge von beyden, oder mit ausgelaugter Asche, oder mit weißem Pfeiffenthone, oder mit gebrannten Knochen, oder mit Kalk, (wenn alle diese Stoffe zart abgerieben sind,) umschüttet, das Gefäß genau verschließt, und dann einer solchen Hitze nach und nach aussetzt, daß das Glas durchaus glühet, und nachdem es eine Zeitlang roth geglühet hat, weiß glühet. Man findet alsdann das Glas in eine Art Porzellän verwandelt. Es hat, wenn es gut gerathen ist, seine vorige Durchsichtigkeit verloren, ist durch und durch weißlich und auf dem Bruche fadig, übertrift das Glas an Härte, schlägt mit dem Stahle Feuer, schneidet in Glas, widersteht der Feile, verträgt Abwechselung von Hitze und Kälte, und ist weit schwerer zu schmelzen als Glas.

§. 1083.

§. 1083.

Nach Lewis Versuchen erfährt das Glas diese Veränderung nicht, wenn die Erhitzung das Glühen noch nicht erreicht; bey mäßigem Glühen erfolgt sie langsam, und bey starkem Glühen auch an dickem Glase in einigen Stunden. Bloßes Rothglühen ist auch nicht hinreichend. Durch gar zu heftiges und anhaltendes Glühen wird das Glasporzellän endlich im Bruche körnig, ja endlich löcherig und zerreiblich. Auch nicht jede Art von Glas ist zu dieser Verwandlung in Porzellän geschickt. Gemeines grünes Flaschen- und Fensterglas, zumal das harte, ist das tauglichste dazu. Auf der Oberfläche wird dieß Porzellän nie schön weiß; und die verschiedenen cementirenden Substanzen veranlassen hierin selbst beträchtliche Unterschiede.

§. 1084.

Man hat den Grund dieser Verwandlung des Glases theils in einer beytretenden Vitriolsäure, theils in der Kalkerde des Gypses gesucht, den man zum Umschütten des Glases braucht, theils auch wohl im brennbaren Wesen, das sich dem Glase beymischen soll. Allein diese Meynungen können nicht statt haben, da auch andere Dinge zur Bereitung dieses Porzelläns angewendet werden können, in welchen man diese Stoffe nicht findet (§. 1082.). Es ist vielmehr aus allen Umständen wahrscheinlich, daß das Glas einen Theil seines Laugensalzes ausschwitze, und die Kieselerde also dadurch ihre glasichte Beschaffenheit verliere; daß also die cementirenden Pulver nur dazu dienen, um die Gestalt des zu entglasenden Körpers zu erhalten, zumal da erdigte und andere Gläser, welche ohne allen Zusatz

von

von feuerbeständigen Laugensalzen verfertiget worden sind, so wie auch solche, welche zu viel Laugensalz in ihrer Mischung haben, diese Veränderung nicht erfahren.

Art de faire une nouvelle espece de Porcellaine par des moyens extrément simples et faciles, ou de transformer le verre du porcellaine, par Mr. *de Reaumur*; in den *Mém. de l' acad. roy. des sc. de Paris*, 1739. S. 370.; übers. im hamb. Magaz. B. II. S. 68., und in Crells neuen chem. Archiv. B. III. S. 168.; Wilh. Lewis Versuche von der Verwandlung gläserner Geschirre in Porcellän, übers. im II. B. des gemeinn. Nat. und K. Magaz. S. 465.; *Bosc d'Antic*; in seinen *Oeuvres*. T. II. S. 117.

Ende des ersten Theils.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google